

جامع اردو انسائیکلو پیڈیا

7

سائنسی علوم

(ریاضیات، طب، علاج حیوانیات، فلکیات)



قومی کونسل برائے فروغ اردو زبان

وزارت ترقی انسانی وسائل، حکومت ہند

ویسٹ بلاک-1، آر۔ کے۔ پورم، نئی دہلی۔ 110066

© قومی کونسل برائے فروغ اردو زبان، نئی دہلی

2004	:	سند اشاعت
3000	:	پہلا ایڈیشن
200/-	:	قیمت
1145	:	سلسلہ مطبوعات
محمد موسیٰ رضا	:	کمپوزنگ

JAME URDU ENCYCLOPAEDIA, SCIENCI ULOOM
ISBN : 81-7587-048-6
Rs. 200/-

ناشر: ڈاکٹر محمد حمید اللہ بھٹ، ڈائریکٹر، قومی کونسل برائے فروغ اردو زبان، ویسٹ بلاک-1، آر. کے. پورم، نئی دہلی 110066

Tel.: 011-26103938, 26103381 Fax: 011-26108159

E-mail: urducoun@ndf.vsnl.net.in Website: www.urducouncil.nic.in

طابع: ایس نارائن ایڈمنسٹریٹرز، 88-B، اوکھلا انڈسٹریل ایریا، فیس 2، نئی دہلی 110020، فون: 26844549، 26312873، 011-

پروجیکٹ ڈائریکٹر
ڈاکٹر محمد حمید اللہ بھٹ

پروجیکٹ اسسٹنٹ
ڈاکٹر محمد ارشد اقبال

ادارتی بورڈ

چیرمین	پروفیسر اے ایم خسرو
مدیر اعلیٰ	پروفیسر فضل الرحمن
نائب مدیر اعلیٰ	پروفیسر شاہ محمد
نائب مدیر اعلیٰ	جناب ایس ایم مرتضی قادری
نائب مدیر اعلیٰ	جناب کلیم اللہ
نائب مدیر اعلیٰ	ڈاکٹر علی احمد جلیلی

اور

جناب خواجہ محمد احمد

پیش لفظ

قومی کونسل برائے فروغ اردو زبان، جامع اردو انسائیکلو پیڈیا کی سائنسی علوم پر مشتمل جلد پیش کر رہی ہے۔ یہ انسائیکلو پیڈیا اردو زبان میں اپنی نوعیت کی پہلی علمی پیش کش ہے جس میں مختصر اگر جامع انداز میں زمانہ قدیم سے موجودہ زمانے تک کے مختلف علوم و فنون، مذہب و فلسفہ، تہذیب و تمدن، تاریخ و ثقافت، زبان و ادب، سائنس و طب اور دیگر اہم موضوعات کے بارے میں بنیادی معلومات فراہم کی گئی ہیں۔ جامع اردو انسائیکلو پیڈیا آٹھ جلدوں پر مشتمل ہے۔ ان آٹھ جلدوں کی اشاعت میں ایک بنیادی تبدیلی یہ کی گئی ہے کہ ہر ایک جلد میں نوشتے ایک ہی نوعیت کے مضامین کے اعتبار سے ابجدی ترتیب میں دیے گئے ہیں۔ اس طرح اس کی ہر جلد خود اپنے آپ میں ایک انسائیکلو پیڈیا کا حکم رکھتی ہے، مثلاً ادبیات، سماجی علوم، سائنسی علوم وغیرہ۔ یہ انسائیکلو پیڈیا بہ طور خاص ان طلبہ و طالبات کی ضروریات کو سامنے رکھ کر مرتب کیا گیا ہے جنہوں نے ابتدائی تعلیم اردو میڈیم سے حاصل کی ہے اور جنہیں آگے چل کر مختلف النوع مضامین پڑھنے ہیں لیکن یہ ایک جزل انسائیکلو پیڈیا ہے اور اس سے عام قارئین بھی خاطر خواہ استفادہ کر سکتے ہیں۔ مختلف علوم کے ماہرین کے لیے بھی اس میں خاصا مواد یکجا کر دیا گیا ہے، بالخصوص ان ماہرین کے لیے جو اپنے اختصاصی دائرے سے باہر دیگر مضامین کے بارے میں معلومات حاصل کرنا چاہتے ہیں۔

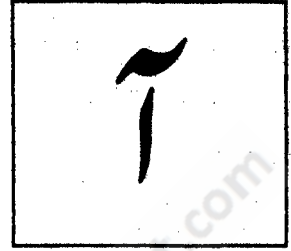
جامع اردو انسائیکلو پیڈیا میں فضی آرا کی شمولیت سے حتی الامکان احتراز کیا گیا ہے اور صرف وہی حقائق پیش کیے گئے ہیں جنہیں عمومی طور پر تسلیم کیا جا چکا ہے۔ معلومہ اور مسلمہ حقائق کی پیش کش میں انفرادی تعبیر و توجیہ سے گریز کیا گیا ہے خواہ وہ تعبیر و توجیہ کتنے ہی عمدہ انداز میں کیوں نہ کی گئی ہو۔ کوشش کی گئی ہے کہ متعلقہ مضامین کے حوالے سے وہ تمام اہم معلومات جو ہمارے زمانے میں دستیاب ہیں ان کا ایک معروضی خلاصہ کسی رائے زنی کے بغیر پیش کر دیا جائے۔ اختلافی مباحث کے بیان میں مرتبین کا طریق کار یہ رہا ہے کہ کسی قسم کے ذہنی تحفظ یا تعصب کے

بغیر، موافق اور مخالف دونوں طرح کے نظریات بلا کم و کاشت پیش کر دیے جائیں۔ بنیادی طور پر یہ انسائیکلو پیڈیا توثیق یافتہ معلومات کا خزانہ ہے، توثیق طلب خیالات و نظریات کی کھوتی نہیں۔

اس انسائیکلو پیڈیا کے نوشیے پروفیسر فضل الرحمن مرحوم کی مگرانی میں مولانا آزاد اور نضیل ریسرچ انسٹی ٹیوٹ حیدر آباد میں تیار کیے گئے تھے۔ ان کی طباعت میں چونکہ بعد زمانی حائل ہو گیا ہے اس لیے ان پر نظر ثانی اور اپ ڈیٹنگ کی ضرورت محسوس کی گئی۔ سائنسی علوم پر مشتمل جامع اردو انسائیکلو پیڈیا کی ترتیب، نظر ثانی، اصلاح اور حک و اضافے کے لیے قومی کونسل برائے فروغ اردو زبان پروفیسر مرزا سعید الظفر چغتائی، پروفیسر ایم۔ اے۔ پٹھان، پروفیسر ابو بکر خان اور ڈاکٹر عبدالقاسم کی رکنیت منت ہے۔ شاید ان لوگوں کے بغیر یہ حصہ مکمل نہ ہو پاتا۔

جامع اردو انسائیکلو پیڈیا کا یہ ابتدائی نقش ہے یقیناً اس میں کچھ خامیاں اور کمیاں بھی جگہ پائی ہوں گی۔ قومی اردو کونسل ان کی نشاندہی کا خیر مقدم کرے گی اور آئندہ اشاعت میں ان کے تذکرہ کی سعی کرے گی۔ انسائیکلو پیڈیا کی عدم موجودگی اردو کے اشاعتی ذخیرے میں ایک زبردست کمی تھی۔ قومی اردو کونسل نے اس کی کو دور کرنے کی شروعات کر دی ہے۔ مجھے امید ہے، ہماری اس کاوش کو پذیرائی حاصل ہوگی۔

ڈاکٹر محمد حمید اللہ بھٹ



تولیدی صلاحیت کھو دیتا ہے نیز اس کی طرز روش میں بھی فرق آجاتا ہے۔ آج کل آئندہ گری بطور علاج کی جاتی ہے۔ آدی میں ہتھ کے سرطان کو پھیلنے سے روکنے کے لیے یہ طریقہ مستعمل ہے۔ بعض دفعہ جانوروں کو سدھانے کے لیے ان کے خضیوں کو ناکارہ کیا جاتا ہے۔ سولہویں صدی عیسوی میں جبکہ گر جاگروں میں عورتوں کا داخلہ ممنوع تھا بچوں کو گیتا بنانے کی خاطر آئندہ گری کی جاتی تھی۔ بعد میں یہ عمل ممنوع قرار دیا گیا۔

آر¹ (R¹) کے کھلے سیٹ کی خصوصیت : یہ ثابت کیا جاسکتا ہے کہ R¹ کا ہر کلا سیٹ شمار پذیر نیز غیر مشترک کھلے وقفوں (Open Intervals) کا اجتماع ہے۔

آرے (Array) : عام معنوں میں، مشاہدات کے ایک سیٹ کے ایک واضح اظہار کو کہتے ہیں۔ رواجاً یہ لفظ مشاہدات کی کسی مخصوص ترتیب کی طرف اشارہ کرتا ہے، مثلاً مقدار کی ترتیب سے۔ ایک دو خلیہ کی تعداد کے قطاروں اور کالموں کی ترتیب بھی مراد ہوتی ہے۔

آرکی ٹاس (Archytas, 530B.C.-400B.C.) : یہ جنوبی اٹلی کے مشہور شہر ٹارنٹم (Tarentum) کا باشندہ تھا۔ یہ افلاطون کا دوست تھا۔ وہ فیثاغورث کے حلقہ سے تعلق رکھتا تھا۔ اس نے سطحوں کے نقطہ تقاطع کے ذریعہ کعب کو دو چتر کرنے کے مسئلہ کو حل کیا۔ آرکی ٹاس باڈل بنانے میں ماہر تھا۔ مشہور ہے کہ اس نے ایک فاختہ بنائی جو اڑ سکتی تھی۔ آرکی ٹاس کا شمار ان اولین ریاضی دانوں میں ہوتا ہے جنہوں نے میکانیات پر کام کیا۔

آریہ بھٹ (Aryabhata, 467-550) : اس نے ریاضی

آبل، نیکو ہنریک (ناروے) (Abel, Niels Henrik, 1802-1829) : گرچہ آبل کی زندگی مختصر تھی لیکن اس کی تحقیقات شائد اس میں آبل نے ثابت کیا کہ پانچویں درجہ کی عام مساوات کا حل جذریوں کے ذریعہ ناممکن ہے۔ آبل نے سلسلوں کے تقارب اور ناقصی تقاطعوں پر کام کیا ہے اور دوبرے ناقصی تقاطعوں کی ابتدا کی جس کو اس نے ناقصی عمل کے معکوس کے طور پر حاصل کیا۔ تقابلی (Commutative) گروپ بھی آبل سے منسوب ہیں۔ آبل نے تکملی مساوات کی بھی ابتدا کی۔

آبلہ فرنگ (Chancroid) : اس کا تعلق جنسی امراض سے ہے۔ یہ مرض ہوموفیلکس ڈیوکرائی (Hemophilus Ducreyi) جراثیم سے ہوتا ہے۔ نجوم کے دو سے چودہ روز کے اندر متغی عضو پر پھنسی پیدا ہوتی ہے جو چند روز میں بڑھ کر قرعہ (Ulcer) کی شکل اختیار کرتی ہے۔ اس کے کنارے سونے ہو جاتے ہیں لیکن نرم رہتے ہیں۔ اس لیے اس کو نرم ہینکر (Soft Chancroid) کہتے ہیں۔ مرض آتھک میں ہینکر سخت ہوتا ہے اور اس طرح دونوں امراض میں تیز کی جاسکتی ہے۔ اگر مناسب علاج نہ ہو تو قریب کے غلافی غدود متاثر ہو جاتے ہیں۔

آئندہ گری (Castration) : مرد یا ز جانور کے جسم سے اٹھے (Testes) نکال دینے کے عمل کو آئندہ گری کہتے ہیں۔ ہتھ، زکا تولیدی عضو ہے اور اس میں منوی حویں کی پردریش ہوتی ہے۔ نیز چند ہارمونس مثلاً اینڈروجن (Androgen) کا بھی اس سے افراز ہوتا ہے، جس سے زکی مخصوص خصوصیات پیدا ہو جاتی ہیں۔ آدی میں منہ پر داڑھی اور مونچھ کے بالوں کا ظاہر ہونا اور آواز میں تبدیلی ان ہی ہارمونس کے افراز پر منحصر ہے۔ جب کسی جانور یا آدمی سے اٹھے نکال دیے جاتے ہیں تو وہ اپنی

اس اصول کی بنا پر آریہ بحث نے

$$Jaya 225' = Jaya 3\frac{3}{4} = Jaya \frac{15}{4} = 225$$

(5) آریہ بحث نے حسب ذیل مسئلہ پر بھی غور کیا۔

دو مثبت صحیح عدد IV دریافت کیجیے جسے مثبت صحیح عدد a پر تقسیم کیا جائے تو باقی 21 رہے اور جسے مثبت صحیح عدد b پر تقسیم کیا جائے تو باقی 2 رہے۔

آریہ بحث نے غیر معین مساواتوں کے خالص صحیح عددی حلوں پر اپنی توجہ مرکوز کی جبکہ اسکندریہ کے دیوفانتس (Diophantus) نے نامطلق عددی حلوں پر غور کیا۔

آشیانوی انتخاب نمونہ (Nested Sampling): یہ جملہ کثیر مرتبہ انتخاب نمونہ کے لیے استعمال ہوتا ہے، چونکہ بڑے مرتلوں کی اکائیاں چھوٹے مرتلے کی اکائیوں میں پڑی ہوئی ہوتی ہیں۔

آغازی قدری مسئلہ (Initial Value Problem): یہ ایک ایسا مسئلہ ہے جس کا حل ایک آغازی وقت (نقطہ) مثلاً $t=0$ پر چند دیے ہوئے شرائط کو مطمئن کرتا ہے۔ مثال کے طور پر تفرقی مساوات

$$\frac{d^2y}{dt^2} + w^2y = 0$$

جہاں w ایک مستقل ہے، کا حل y جس کی قدر $t=0$ پر

$$y(0) = A$$

$$= \dot{y}(0) = B$$

$$y = B \sin t + A \cos t$$

یہ آغازی قدری مسئلہ ہے۔

آب: دیکھیے سورج۔

آلہ عبور (Transit Instrument): یہ آلہ ایک سادہ دائرہ نصف النہار ہے جس پر ارفاق چڑھنے کے درجے نہیں ہوتے۔ یہ کسی

پر 499 میں ایک کتاب لکھی۔ اس کا تعلق پائٹی پٹر (موجودہ ہند) کی کم پور رائس گاہ سے تھا۔ قیاس ہے کہ اس نام کا اس سے پہلے بھی ایک اور آریہ بحث گزرا ہے لیکن اس کے تعلق سے معلومات کا فقدان ہے۔ 950 میں ایک اور آریہ بحث نے علم ہیئت پر کتاب لکھی ہے۔ یہاں پانچویں صدی کے آریہ بحث پر غور کر رہے ہیں۔ آریہ بحث سے منسوب حسب ذیل تحقیقات قابل ذکر ہیں:

- (1) موجودہ زمانہ کا تیسرا جذر دریافت کرنے کا طریقہ (دوسرا جذر دریافت کرنے کا طریقہ چینیوں کے زمانے سے ہی مردج ہے)
- (2) متساویات

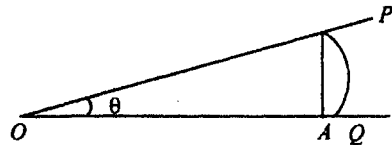
$$1^2 + 2^2 + \dots + n^2 = \frac{1}{6}n(n+1)(2n+1)$$

$$1^3 + 2^3 + \dots + n^3 = \frac{1}{4}n^2(n+1)^2$$

$$\frac{62832}{20,000} = \pi = \frac{\text{دائرہ کا محیط}}{\text{قطر}}$$

(جو ہمارے اعشاری نظام میں 3.1416 قطر حاصل کی)

(4) زاویہ θ کے جیا (Jya) کی آریہ بحث نے حسب ذیل تعریف کی۔



O مرکز، OQ = OP نصف قطر

PQ قوس، PA عمود OQ پر

$$Jya \theta = \theta = \sin \theta$$

ہماری موجودہ تعریف کے اعتبار سے آریہ بحث نے چھوٹے زاویہ کے لیے عمود AP اور قوس QP کے فرق کو نظر انداز کیا اور سوال کیا کہ A (ایک منٹ) کے زاویہ کے سامنے قوس QP اکائی طول کا ہو جب OP = r کیا ہوگا۔

$$2\pi r = 360 \times 60 \text{ منٹ کے سامنے کی قوس}$$

$$= 360 \times 60 \times 1$$

$$\therefore r = \frac{36 \times 60}{2\pi} = \frac{360 \times 30 \times 10000}{31416} = 3438$$

آں پیر، آندرے ماری

سے ویکسین (Vaccine) کے انجکشن سے بھی پیدا کی جاسکتی ہے۔ ویکسین کو ٹی. اے. پی. (T.A.B.) کہتے ہیں۔ یہ مامونیت ایک سال سے زیادہ مدت تک نہیں رہتی۔

آنتوں کی سوجن (Enteritis): مویشی کی آنت کے مخاطیہ کے سوج جانے سے غذائی فی کی حرکت پدموری بڑھ جاتی ہے، ہضم شدہ غذا کا انجذاب کم ہو جاتا ہے اور افزا بڑھ جاتا ہے۔ طبی اعتبار سے اس مرض کی شناخت یہ ہے کہ مویشی کے پیٹ میں درد ہوتا ہے، بد ہضمی ہو جاتی ہے اور بعض صورتوں میں پیش ہو جاتی ہے۔ اکثر موقعوں پر اس مرض کے ساتھ ساتھ معدہ بھی متورم ہو جاتا ہے۔ اس مرض کے اسباب میں یہ سب شامل ہیں: بیکٹریا، وائرس، نخر حیوانات، کیمیائی عوامل، غذا کی کمی، طبیعی عوامل اور طلیحے۔ مرض پیدا کرنے والے عامل کی نوعیت کے اعتبار سے علاج کیا جاتا ہے۔ مستزاد علاج میں مرض پیدا کرنے والے عامل کی علاحدگی، قابض ادویات کا استعمال اور برقی پاشیدگی شامل ہے۔

آں پیر، آندرے ماری (Ampere, Andre Marie, 1775-1836): صرف انگریزی جاننے والے اس کا نام لیکچر پڑھتے ہیں۔ فرانس کا ماہر طبیعیات، ریاضی اور کیمیا۔ لیون، بورگ اور بیرس میں تینوں مضامین پڑھائے اور ان کی ترقی کے لیے تجرباتی اور نظری کام کیے۔ خاص طور سے برقی مقناطیسی نظریہ کو آگے بڑھایا اور برقی رد کا اس سے بننے والے مقناطیسی میدان کے ساتھ رشتہ ریاضیاتی تصریح سے لکھا۔ آں پیر کا قانون (Law) بتاتا ہے کہ کسی موصل کی اطراف مقناطیسی میدان کتنا ہوگا $(B\alpha - i\sqrt{r})$ اور آں پیر کا قاعدہ (Rule) برقی رد سے وابستہ مقناطیسی میدان کی سمت بتاتا ہے (دائیں ہاتھ کے پچ کا قاعدہ)۔ آں پیر کا نظریہ مقناطیسی اشیاء کے سالوں کی الکترونی ساخت پر مبنی ہے۔ ان کاموں کے اعزاز میں برقی رد کی بین الاقوامی اکائی کو آں پیر کا نام دیا گیا ہے۔ یہ وہ رد ہے جو دو لمبے اور متوازی ایک میٹر کے فاصلہ پر رکھے، تاروں کے پچ 2×10^{-7} انٹن کی قوت پیدا کردے۔ برقی پار (چارج)، گنجائش (Capacity)، کارگزاری (Efficiency) اور مقناطیس محرک طاقت (Magneto Motive Force) وغیرہ کی اکائیاں آں پیر سے منسوب کردی گئی ہیں۔ برقی پیم (Galvanometer) کی ابتدائی شکل اس نے ایجاد کر لی تھی۔

ستارہ وغیرہ کے نصف النہار (Meridian) سے گزرنے کا وقت پڑھنے کے کام آتا ہے۔

آگہ مسدس (Sextant): 60° کے ایک درجہ دائر قوس (Graduated Arc) پر مشتمل یہ آلہ دور کے دو نقطوں کا زاویائی فاصلہ ناپنے کے کام آتا ہے۔ بحری فلکیات (Nautical Astronomy) میں اسے ستارہ (اجرام) (تاروں وغیرہ) کی افق سے بلندی کی پیمائش کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

آن: دیکھیے۔

آنتوں کا بخار (حمی معوی / حمی طیوویہ) (Enteric Fever): میحادی یا ٹائیفائیڈ بخار (Typhoid Fever) آنتوں میں بخار کے مخصوص جراثیم کے تعدیہ سے ہوتا ہے۔ اس کو میحادی اس لیے کہا جاتا ہے کہ سابق میں یہ بخار ایک خاص مدت تک چل رہا تھا۔ لیکن موجودہ طریقہ علاج سے اس مدت کی کوئی اہمیت نہیں رہی۔ دو قسم کے جراثیم اس بخار کا باعث ہوتے ہیں۔ ایک قسم ٹائیفائیڈ اور دوسری قسم پارائٹیفائیڈ (Paratyphoid) بخار پیدا کرتی ہے۔ پارائٹیفائیڈ نسبتاً کم تشویشناک ہوتا ہے۔ جراثیم آنتوں میں جمع ہو جاتے ہیں اور براز کے راستے خارج ہوتے رہتے ہیں۔ یہ برازی مادہ جب دوسرے شخص کی آنتوں میں پہنچتا اور براز کے راستے خارج ہوتے رہتے ہیں تو مرض پیدا کر سکتا ہے۔ برازی مادہ مریض کے ہاتھوں یا کپڑوں کے ذریعہ یا پھر کھینوں کے ذریعے دودھ یا آئس کریم (Ice-cream) کے ذریعے یا کھیتوں میں جہاں لوگ براز کرتے ہیں وہاں کی ترکاریوں کے ذریعے یا جب سونچ (Sewage) کا پانی گل کے پانی میں مل جائے تو گل کے پانی کے ذریعے یا گرد و غبار کے ذریعے پہنچتا ہے۔ بھر حال کی طریقوں سے لوگوں کے کھانے اور پانی میں مل جاتا ہے اور آنتوں تک پہنچتا ہے۔ بعض لوگ ایسے بھی ہوتے ہیں جو سندرست تو ہو جاتے ہیں لیکن ان کے براز میں جراثیم نکلتے رہتے ہیں۔ یہ لوگ مرض پھیلا سکتے ہیں اور ان کو حامل (Carrier) کہتے ہیں۔

یہ بخار طویل المدت اور تکلیف دہ ہوتا ہے، اسٹی باؤنک سے فائدہ ہوتا ہے۔ یہ مرض ایک دفعہ ہونے کے بعد عموماً پھر نہیں ہوتا، بعض میں مامونیت (Immunity) پیدا ہو جاتی ہے۔ یہ مامونیت مصنوعی طور

دیکھا تو ڈھائی اس کا کھل حل تلاش کر سکا، (7) اضافیت کے مسئلہ کو ریمان (Riemann) کی تفریق جیومیٹری کی زبان میں عام اضافیت کی پوری حل 1916 میں دی، جس سے سیارہ عطارد کے مدار کے استقبال کا مسئلہ حل ہوا اور فلکیات و طبیعیات میں بعض دور رس نتیجے نکلے۔ ان کی تجرباتی تصدیق ابھی تک ہوتی رہتی ہے۔ بعد میں زہرہ، زمین اور مریخ کے مداروں کے استقبال بھی (جو عطارد سے کہیں کم ہیں) آئن ہٹائن کی اضافیت سے سمجھے جاسکے۔ عام اضافیت کے نظریہ سے علم کائنات کی ریاضی برآمد ہوئی جو برابر ترقی کر رہی ہے، اور (8) 1924 میں ستیہدربوس کی پیش رفت پر بوس آئن ہٹائن کو اٹم ثنائیات کی بنیاد پڑی جس کے ذریعہ ہالا سہلی (Super Fluidity) اور ہالا ایصال (Super Conductivity) جیسے مظاہر سمجھے جاسکے۔

آئن ہٹائن نے تعلیم برن (سوئٹزرلینڈ) میں پوری کی۔ وہیں پینٹ آفس کلرک کے طور پر نوکری کی، پھر سیورک (سوئٹزرلینڈ) کے پالی ٹیکنیکل انسٹی ٹیوٹ (1909-1912)، پراگ یونیورسٹی (چیکوسلواکیہ 1910)، قیصر ولیم فرکس انسٹی ٹیوٹ (برلن، جرمنی 1914)، اور انسٹی ٹیوٹ آف اڈوانسڈ اسٹڈی (پرنسٹن، امریکا) میں پروفیسر رہے۔ انھیں 1921 میں نوبل انعام ملا۔

آئیلر، لیونارڈ (جرمنی) (Euler, Leonard, 1707-1783)

(1707-1783): آئیلر نے ریاضی اور میکانیات میں تقریباً ہر اس مضمون پر تحقیق کی ہے جو اس کے زمانہ میں مردج تھا۔ آئیلر پہلا ریاضی داں تھا جس نے احصائے تعمیرات پر قلم اٹھایا اور آئیلر کی مساواتوں کو بیان کیا۔ اس نے ایک بند کثیر سطحی کے راسوں (V)، کناروں (E) اور خون (F) کے لیے یہ مسئلہ حاصل کیا $V + F - E = 2$ جس کے حلقہ خیال ہے کہ دے کا تجزیہ بھی اس سے واقف تھا۔ آئیلر کا مستقل $\lim_{n \rightarrow \infty} (\frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \dots + \frac{1}{n} - \log n) = 0.577216...$ ہے۔ کوئکس برگ (Konigsberg) کے سات پلوں کے تفریقی مسئلہ کے باعث آئیلر ٹوپالوجی (Topology) کے بانیوں میں شمار ہوتا ہے۔

نظریہ اعداد میں دو درجی جوابیت (Quadratic Reciprocity) کا

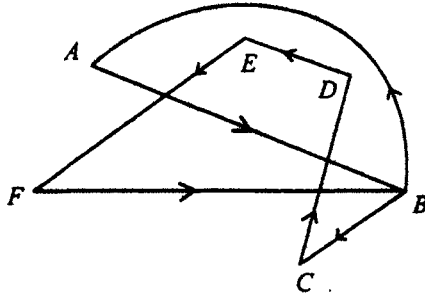
آویزش (Conflict): دماغی کشمکش، دماغی الجھن ایک ہی وقت میں متضاد خیالات کا تصادم ہے جو انسان کو مضطرب کر دیتا ہے۔ انسان کا ماحول تو ایسا نہیں ہوتا کہ ہر موقع پر صرف ایک ہی سوزوں راستہ اختیار کرے بلکہ ہر مسئلے کے کئی حل نظر آتے ہیں اور بعض حل ایک دوسرے کے متضاد ہوتے ہیں۔ ایسے وقت انسان بہ آسانی صحیح راستہ اختیار کرنے کے موقف میں نہیں ہوتا بلکہ ایک ذہنی الجھن اور کشمکش میں جٹا ہو جاتا ہے جس کو آویزش کہتے ہیں۔ یہ آویزش جانوروں میں بھی دیکھی جاتی ہے۔ مثلاً اجنبی کتا آپ کے قریب بھی آتا چاہتا ہے کہ اس کو کچھ کھانے کو ملے گا اور پھر وہ ڈرتا بھی ہے کہ کہیں سزا نہ ملے اور یہ اس کی کشمکش ہے۔ ذہنی الجھن معمولی باتوں سے لے کر کافی جھجھک اور پریشان کن اور تکلیف دہ مسائل سے ہو سکتی ہے۔ بعض لوگ چھوٹی الجھنوں سے بھی بڑی پریشانی میں جٹا ہو جاتا کرتے ہیں۔

آئن ہٹائن، البرٹ (Einstein, Albert, 1879-1955):

جرمن، نپس اور آخر میں امریکی۔ نیوٹن کے درجہ کا، دنیا کے سب سے بڑے دو سائنس دانوں میں شمار ہوتا ہے۔ ریاضی، نظری طبیعیات و کیمیا اور فلسفہ میں کارنامے چھوڑے، جن کا اجماع یہ ہے: (1) سیارہ اجسام کی تابکاری پر پلانک کے بنیادی کام کے زیر اثر 1905 میں روشنی کے ذراتی تصور کو 'پرانے' کو اٹم نظریہ کے طور پر مرتب کر کے نو برقی اثر (Photoelectric Effect) کی 1905 میں تشریح کی کہ کسی سطح پر اس اثر کے مرتب ہونے کے لیے 'نورپون' (Photons) کی ایک کم سے کم توانائی (تواتر) ضروری ہے، پھر جتنے ایسے نورپون ہوں گے اتنے ہی زیادہ الیکٹرون نکلیں گے، (2) 1917 میں پلانک کی مساوات پھر سے نکالی تو 'براہمیتز روشنی کا اخراج' (Stimulated Emission of Light) کا تصور سامنے آیا، جس کے استعمال سے چالیس سال بعد لیزر بنے، (3) اسی 1905 میں گیٹسوں یا رقیوں میں ذرات کی برادتی حرکت پر طبیعیاتی نقطہ نظر سے توجہ دے کر نفوذ (Diffusion) اور لزوجت (Viscosity) جیسے افعال پر روشنی ڈالی، (4) مائی کسن اور سورلے تجربہ کی لورنٹس نے جو ریاضیاتی حقیقت کی تھی اس پر خصوصی (محدود یا سادہ) اضافیت کا نظریہ تعمیر کر کے طبیعیات اور کیمیا کے تمام تیز رفتار افعال پر مہمرا اثر ڈالا، اور فلسفہ تک کو متاثر کیا۔ اس کے نتیجہ میں (5) مادہ اور توانائی، مساوات $E = mc^2$ کے ذریعہ متحد ہو گئے، (6) 1907 میں فوس چیزوں کی خصوصی گرمی کے مسئلہ کو کو اٹم \hbar سے

آئیلر خط

وضاحت۔ A, B کو ایک نئے کنارے سے ملایا جائے تو A سے B اور پھر B سے A تک آئیلر کا خط موجود ہے۔ اب اضافہ شدہ کنارے کو نکال دیا جائے تو تمام کناروں کو طے کرتے ہوئے A سے B تک پہنچتے ہیں مثال کے طور پر حسب ذیل گراف پر غور کیجیے۔



درجہ 1 یعنی طاق ہے۔ $\overline{AB}, \overline{BC}, \overline{CD}, \overline{DE}, \overline{EF}, \overline{FB}$ دیا ہوا ہے۔ A, B کا مقامی درجہ 1 یعنی طاق ہے۔ \overline{BA} کا اضافہ کیجیے۔ تب تمام راس جفت ہو جاتے ہیں۔ اب \overline{BA} نکال دیا جائے تو A سے B تک کے راستہ میں تمام کنارے صرف ایک بار طے ہوتے ہیں اور A سے B تک راستہ موجود ہے۔

آئیلر کا مسئلہ (c): $2K$ طاق راسوں والے ایک پیوستہ گراف (جس میں جفت راس بھی ہو سکتے ہیں) میں K مختلف متغیر راستوں کا ایک خاندان موجود ہوتا ہے کہ یہ سب مل کر گراف کے ہر کنارے کو صرف ایک بار طے کرتے ہیں۔

فرض کیجیے کہ طاق راس

$$A_1, A_2, \dots, A_k; B_1, B_2, \dots, B_k$$

اب $A_i, B_i; i = 1, 2, \dots, k$ کو ملائیے۔ تب سب راس جفت ہو جائیں گے۔

ان میں سے آئیلر کا خط گزرتا ہے۔ جب پھر ان میں سے تمام اضافہ شدہ کنارے A_i, B_i نکال دیے جائیں تو گراف K متغیر پیوستہ گرافوں میں تبدیل ہو جاتا ہے کہ یہ سب مل کر گراف کے ہر کنارے کو صرف ایک بار طے کرتے ہیں۔ وضاحت کے لیے ذیل کے گراف پر غور کیجیے۔

مسئلہ بھی آئیلر نے دریافت کیا۔ اس نے چاند کی حرکت اور ناقص نماؤں کے تہلاب پر بھی غور کیا۔

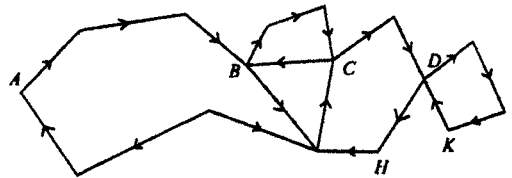
آئیلر خط (Euler Line): آئیلر خط ایسا سائیکل ہے جو گراف کے ہر کنارے پر سے صرف ایک بار گزرتا ہے۔ ایسے گراف کو آئیلر گراف کہتے ہیں۔

آئیلر کا مسئلہ (a): جفت مقامی درجہ رکھنے والے پیوستہ گراف میں آئیلر خط وجود رکھتا ہے۔

ثبوت۔ اگر ہم کسی راس A سے شروع کریں تو ہر بار جب ہم کسی کنارے کے راس پر پہنچیں تو ایک راستہ اس کنارے سے باہر جانے کا طے گا کیونکہ راس جفت ہیں۔ اس طرح جب یہ عمل ختم ہوگا تو ہم A پر پہنچیں گے کیونکہ A جفت ہے۔ اس سے نکلنے کا راستہ ہو تو واپس آنے کا راستہ بھی ہونا چاہیے۔

اب اگر کنارہ CD فتح گیا ہے تب چونکہ CD جفت ہیں، C میں سے ایک اور راستہ CH اور D میں سے ایک اور راستہ DK نکلے گا۔ اگر H, K منطبق ہیں تب CDHC کو راستہ میں شامل کیا جاسکتا ہے۔ اگر H, K منطبق نہیں ہیں تب K, H میں سے مزید ایک، ایک کنارہ نکلے گا۔ چونکہ گراف تنہا ہے ان کا بالآخر کہیں نہ کہیں ملنا ضروری ہے جس کو راستہ میں شامل کیا جاسکتا ہے۔

وضاحت کے لیے ذیل کے گراف پر غور کیجیے۔



سوائے B, C, D کے جن کا مقامی درجہ 4 ہے، ہر دیگر راس کا درجہ 2 ہے۔

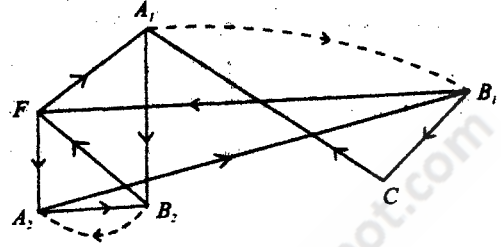
آئیلر کا مسئلہ (b): ایک پیوستہ گراف کے تمام کناروں کو طے کرتے ہوئے دو متغیر خط A سے B تک راستہ موجود ہوگا اگر اور صرف اگر A, B طاق راس ہوں اور دوسرے تمام راس جفت ہوں۔

اس میں A_1B_1 اور A_2B_2 کو خارج کرنے سے گراف
 دو متیز راستوں میں بٹ جاتا ہے اور
 یہ دونوں مل کر گراف کے ہر کنارے کو صرف ایک بار طے کرتے ہیں۔

آئیلر کا ϕ قائل (Euler ϕ Function): $\phi(m)$ تعداد
 ہے ان مثبت صحیح اعداد کی جو مثبت صحیح عدد m سے چھوٹے ہیں اور لحاظ m
 منفرد ہیں۔

$\phi(7) = 6$ کیونکہ اعداد 1, 2, 3, 4, 5, 6 سے چھوٹے ہیں اور
 لحاظ 7 منفرد ہیں۔

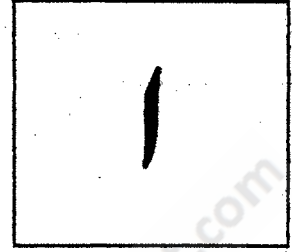
$\phi(6) = 2$ کیونکہ 1 تا 5 عدد 6 سے چھوٹے ہیں اور لحاظ 6
 منفرد ہیں۔ اگر منفرد عدد m تو $\phi(P) = P - 1$



اس میں A_1, A_2 اور B_1, B_2 ملحقہ راس ہیں۔

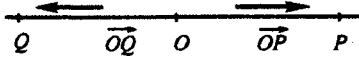
A_1 کو B_1 سے ملائیے اور A_2 کو B_2 سے ملائیے۔

تب $A_1B_1CA_2B_2FA_2B_2A_2B_1FA_1$ ایک راستہ ہے۔



کاسلیٹ کے خلاف تصور ہوتی تھی۔

ایجابی آپسیس: (i) ایک ایجابی آپسیس: ایک خط پر مشتمل ہے۔ جس پر مبدا O سے خط پر کے دوسرے نقطوں کے فاصلے ناپے جاتے ہیں۔

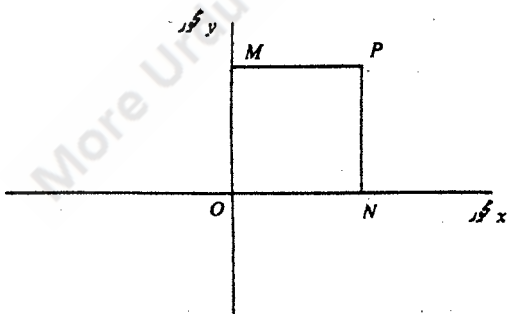


(ii) دو ایجابی آپسیس: اس میں دو علی التوائم خطوط (محاور) ایک نقطہ O میں گزرتے ہیں۔

O مبدا ہے اور محاور میں سے ایک x محور اور دوسرا y محور

کہلاتا ہے۔

کسی نقطہ P سے x محور پر عمود PN گرایئے۔ تب ON نقطہ P کا x محض کہلاتا ہے۔ فرض کیجیے کہ $P - x_1 = ON$ سے y محور پر عمود M گرایئے۔ تب OM نقطہ P کا y محض کہلاتا ہے۔ فرض کیجیے کہ $y_1 = OM$ ۔ نقطہ P کو $P = (x_1, y_1)$ یا $P(x_1, y_1)$ سے ظاہر کیا جاتا ہے اور \overline{OP} کو $\overline{OP} = (x_1, y_1)$ سے بھی ظاہر کیا جاتا ہے۔



ابتدائی دور (Elementary Circuit): ایک دور ابتدائی کہلاتا ہے اگر سوائے آغازی اور اختتامی راسوں کے جو منطق ہوتے ہیں باقی تمام راس متمیز ہوں (منطق نہ ہوں اور صرف ایک بار شمار ہوں)۔

ابتدائی راستہ (Elementary Path): ایک راستہ ابتدائی کہلاتا ہے اگر یہ کسی راس میں سے ایک سے زیادہ بار نہ گزرے۔

ابتدائی زنجیر (Elementary Chain): کوئی زنجیر ابتدائی ہے اگر وہ اسی راس کو دوبارہ نہ ملے۔

ابتدائی سائیکل: ایک سائیکل ابتدائی ہے اگر یہ سوائے آغازی اور اختتامی راسوں کے جو منطق ہوتے ہیں تمام دوسرے راسوں میں سے صرف ایک بار گزرتا ہے۔

ابرخس (Hipparchus, 190B.C.-120B.C.): ابرخس قدیم زمانہ کا سب سے بڑا ہیئت دان تصور کیا جاتا ہے۔ اس نے باہلی ہیئت سے بھی استفادہ کیا۔ اس نے فلکیات کے وہ آلات اختراع کیے جو آئندہ دو ہزار برس تک مستعمل ہوتے رہے۔ اس نے دنیا کا پہلا فلکی کھٹنگ (Star Catalogue) تیار کیا۔ اس کے زمانہ کے لحاظ سے یہ کھٹنگ (نہرست) ایک غیر معمولی کارنامہ تھا۔ اس نہرست میں 850 ستارے شامل تھے۔

ابرخس نے یہ فرض کیا کہ ستاری اجسام زمین کی اطراف دائروں میں گھومتے ہیں لیکن زمین اس دائرہ کے مرکز سے ہٹی ہوئی ہے۔ عام طور پر یونانی حکما کا خیال تھا کہ دائرہ ایک کامل شکل ہے اور ستاری اجسام کامل ہونے کے باعث دائروں میں ہی گھومتے ہیں۔ اس کا یہ بھی خیال تھا کہ ستاری اجسام ہموار رفتار سے حرکت کرتے ہیں کیونکہ رفتار کی کمی بیشی

$$\cos^2 \alpha + \cos^2 \beta + \cos^2 \gamma = 1$$

کو $\cos \alpha, \cos \beta, \cos \gamma$ کو \overline{OP} سمتی زاویے اور

سمتی جیون اہتمام (Direction Cosines) کہتے ہیں۔

دو نقطوں $P(x_1, y_1, z_1)$ اور $Q(x_2, y_2, z_2)$ میں سے

گزرنے والے خط کی مساوات ہے:

$$\frac{x-x_1}{x_2-x_1} = \frac{y-y_1}{y_2-y_1} = \frac{z-z_1}{z_2-z_1}$$

اور نقطہ $P(x_1, y_1, z_1)$ میں سے گزرنے والے خط کی مساوات

جو محاور سے زاویے α, β, γ ہے حسب ذیل ہے:

$$\frac{x-x_1}{\cos \alpha} = \frac{y-y_1}{\cos \beta} = \frac{z-z_1}{\cos \gamma}$$

یہ چند سادہ مساواتیں ہیں:

مستوی کی عام مساوات $ax + by + cz = d$ ہے۔

کرہ کی مساوات

$$(x-x_1)^2 + (y-y_1)^2 + (z-z_1)^2 = r^2$$

کرہ کا نیم قطر ہے اور نقطہ (x_1, y_1, z_1) کرہ کا مرکز ہے۔

دو درجی مساواتیں ناقص نماؤں، زائد نماؤں اور مکانی نماؤں کو

تعبیر کرتی ہیں۔ اسطوانہ اور مخروط بھی دو درجی مساواتوں سے تعبیر ہوتے

ہیں۔ اعلیٰ درجہ کی مساواتیں مختلف سطحوں کو تعبیر کرتی ہیں۔

ابن البیطار (م. 1249): ضیاء الدین ابو محمد عبد اللہ بن احمد بن

البیطار المالیقی، عربوں میں سب سے بڑا نباتیات داں، ماہر ہودہ تھا۔ اندلس

کے ایک شہر مراند میں پیدا ہوا۔ اپنی تعلیم ابو العباس عبد اللہ بن صالح اور

ابو النجاشی سے حاصل کی۔ تقریباً 1220 میں مشرق کی طرف کوچ کیا اور

شمالی افریقہ، ایشیائے کوچک اور شام کی سیر و سیاحت کی۔ بحر مصر میں مقیم

ہو گیا جہاں سلطان اکال نے اس کو دوا ساز اورادوں اور عقاقیر شناسوں کا

صدر (رئیس العشائین) مقرر کیا۔ جب سلطان کا انتقال ہو گیا تو ابن البیطار

شام جا کر دمشق میں مقیم ہو گیا۔ جہاں 1249 مطابق 646ھ میں اس نے

وفات پائی۔

اس نے دو کتابیں مکتب الجامع المفردات الادویہ والاقدیہ، لکھی

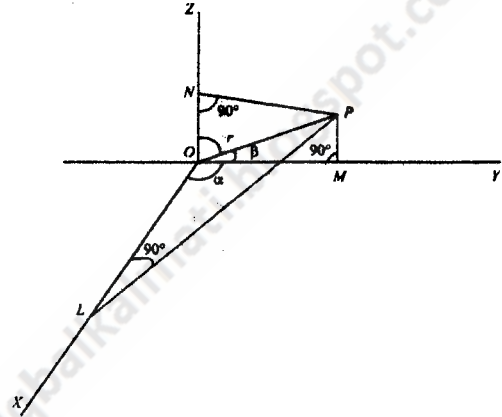
جو یونانی و عربی مصنفین سے ماخوذ تھیں۔ اس کتاب میں 1400 دواؤں کا بیان

(iii) جین اہلادی اکائیس: اس میں نقطہ O (مبدأ) میں سے گزرنے والا تین

ہائیم علی انقوائم خطوط کو x, y, z محاورہ مانتے ہیں۔ کسی نقطہ P سے ان محاورہ

عمودوں کے قدم کے فاصلے مبدأ سے ان محاورہ سے متعلقہ P کے خصوصیات کو

ظاہر کرتے ہیں۔ ذیل کی شکل میں



$x = OL$ مختص x کا P

$y = OM$ مختص y

$z = ON$ مختص z

یعنی P کے مختص (x_1, y_1, z_1) ہیں۔

$$OP^2 = x^2 + y^2 + z^2$$

دو نقاط $P(x_1, y_1, z_1)$ اور $Q(x_2, y_2, z_2)$ کا درمیانی فاصلہ

ہے:

$$PQ = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2 + (z_1 - z_2)^2}$$

خط OP محاورہ x, y, z کے ساتھ جو زاویے α, β, γ ہے ان

کے لیے شکل سے

$$\cos \alpha = \frac{x}{OP} = \frac{OL}{OP}$$

$$\cos \beta = \frac{y}{OP} = \frac{OM}{OP}$$

$$\cos \gamma = \frac{z}{OP} = \frac{ON}{OP}$$

جس سے یہ نتیجہ نکلا ہے کہ

الریس ابن سینا اور علی ابن حماس کی رائے سے صریح اختلاف کیا اور ہلون قلب میں شیخ الریس کی تشریح القانون میں صاف و واضح تردید کی کہ ان دونوں جوہوں (ہلون قلب) کے درمیان کوئی گزر گاہ یا راستہ نہیں ہے۔ کیونکہ اس خطے میں قلب کی ساخت ٹھوس ہے۔ جس میں نہ تو ایسا کوئی مرنی راستہ نظر آتا ہے جیسا کہ بعض افراد نے خیال کر لیا تھا۔

ابن رشد (1112-1198): پورا نام ابوالولید محمد بن احمد بن محمد بن رشد اندلسی ہے۔ مغرب میں ابن رشد کو خاصی شہرت حاصل ہوئی۔ اہل مغرب اس کو Averroes Great کہتے ہیں۔ بعض کتابوں میں اس کا نام روش بھی ملتا ہے۔ اس کی فلسفیانہ شان اس کی طبی حیثیت سے کسی قدر کم نہیں ہے۔ یہ نامور طبیب قرطبہ میں پیدا ہوا۔ ابن رشد نے ابن ہشام کی کتابوں پر محققانہ شرحیں لکھیں۔ مغرب کے فلسفی اس کو ارسطو کا صحیح ترجمان سمجھتے ہیں۔ انگلستان کے مشہور شاعر چاسر (Chausar) نے اس کو اعظم رجال میں شمار کیا ہے۔ ازمنہ وسطیٰ میں ابن رشد کے نام کی دھوم مچی ہوئی تھی۔ بوعلی سینا، ابن زہر اور رازی کی تصویروں کی طرح ابن رشد کی تصویر بھی روم کی بعض خانقاہوں کی عمارتوں میں منقش کی گئی تھی۔ بعض مغربی مصنفین نے اپنی کتابوں میں ان کے کس بھی شائع کیے ہیں۔ طب میں اس کی بہترین تالیف کتاب الکلیات ہے جو عبرانی میں بھی ترجمہ ہو چکی ہے اور مغربی مصنفین اس کو (Colliget) کے نام سے یاد کرتے ہیں یہ کتاب آج بھی جرمنی کے شای کتب خانے کی زینت ہے۔ مزید تفصیل کے لیے جامع اردو انسائیکلو پیڈیا کی جلد ۱ اور ۸ دیکھیے۔

ابن زہر (م. 1094/1091): ابن زہر خلافت مغربی کا ایک بڑا مفکر، بلند پایہ طبیب اور نامور ترین ماہر سرمدیات تھا۔ وہ ایک عملی طبیب تھا اور معقولات کا ہرچہ اہم قائل تھا۔ ماہد الطبیبانی کتبہ سنجیوں اور فلسفیانہ خیال آرائیوں کو ناپسند کرتا تھا۔ اس لیے وہ "قانون شیخ" پر دوسرے اطباء کی طرح مبالغہ آمیز عقیدت و پسندیدگی کا اظہار نہیں کرتا۔

ابن زہر لودویہ مفردہ و مرکبہ میں بدطوئی رکھتا تھا اس نے اعلس اور دیگر ممالک میں کافی شہرت پائی۔ اطباء کو اس کی تصنیفات سے زیادہ شغف تھا۔ اس کے زمانے میں اس کے برابر فن طب کا ماہر اور کوئی نہیں تھا۔ امراض کی تشخیص اور ان کے علاج میں اس کو خاص دسترس

ہے جن میں سے 300 لودویہ اس کی ذاتی تحقیق و تلاش کا نتیجہ تھیں۔ اس کتاب کو بے حد مقبولیت حاصل ہوئی اور یورپ میں بعد میں جو قراہدیتیں تیار کی گئیں، وہ بیشتر اس پر مبنی تھیں۔ اس کی ایک اور تصنیف کتاب "المغنی فی اللودیہ المفردہ" ہے۔ اس میں 20 فصلیں ہیں اس کو اس کے شاگرد سویڈی نے اپنی تالیف "کتاب المسامات فی السہل البہات" کے لیے استعمال کیا ہے۔

ابن النفیس (م. 1288): کنیت ابوالحسن، نام علاء الدین بن ابن الحرم اور نسبت القرشی ہے۔ نیز ابن النفیس سے معروف ہے۔ دمشق میں پیدا ہوا اور دمشق ہی کے مدارس میں تعلیم و تربیت حاصل کی۔ یہ ابن ابی اسعید مشہور مورخ طب کا ہم درس اور ہم وطن ہے۔ اپنے زمانہ کا مشہور طبیب تھا۔ ریوی دوران خون یا "دورہ صغیر" کا حقیق و کاشف شمار کیا جاتا ہے۔ اپنی زندگی کا بڑا حصہ قاہرہ میں طب کے لیے گزارا۔ یہ قاہرہ میں شفاخانہ منصوری کا افسر اعلیٰ ہوا۔ ابن ابی اسعید بھی اسی شفاخانہ سے متعلق تھا۔ ابن النفیس نے یہاں بے حد مقبولیت اور شہرت حاصل کی۔ اس کے ہم عصروں کی رائے یہ تھی کہ ساری دنیا میں اس کا کوئی غالی موجود نہیں ہے اور نہ ہی ابن سینا کے بعد سے کبھی ایسا کوئی اور شخص دیکھا گیا۔

اسے طب کے علاوہ لغت، منطق و فلسفہ اور حدیث و فقہ میں کافی درک حاصل تھا۔ مختلف علوم میں کئی تصانیف لکھیں۔ قانون شیخ کی مکمل شرح لکھی اور قانون کا خلاصہ "الموجز" کے نام سے کیا، جس کو ممالک اسلامیہ میں بے حد مقبولیت حاصل ہوئی اور یہ کتاب تمام طبی درس گاہوں میں داخل نصاب تھی۔ مختلف ادوار میں اس کی متعدد شرحیں لکھی گئیں۔ نفیسی سیدی، انصاری اور مفرح القلوب وغیرہ سب اس کی شرح ہیں۔ اس کا رسالہ "شرح تشریح القانون" آج بھی مشرق و مغرب کے اکثر کتب خانوں کی زینت بنا ہوا ہے۔

مسئلہ دوران خون کے سلسلہ میں ابن النفیس کی تحقیقات نے اسے لازوال عظمت و اہلیت کا مستحق بنا دیا ہے جس کا اقرار و اعتراف صدیوں بعد بالآخر اب مغرب کے انصاف پسند سائنس دانوں کی زبان سے بھی ہو رہا ہے۔ درحقیقت یہ ابن النفیس ہی کی ذات گرامی تھی جس نے عالمانہ جرأت و جہدوت کے ساتھ تین جلیل القدر اساتذہ فن جالینوس، شیخ

کا درباری طبیب تھا۔ ابوالقاسم نے ایک طبی انسائیکلو پیڈیا لکھی جس کا نام 'کتاب التصریف' ہے اور مصنف کی بے انتہا شہرت کے باعث خود اسی کے نام سے مشہور ہے۔ مختلف ابواب کے علاوہ اس کتاب کا سب سے اہم حصہ جراثیم کا ہے۔ جو عین ضلوع پر مشتمل ہے اس میں عمل کئی (Cauterization) اور جالسات (Stypics) کو خصوصی اہتمام سے ذکر کیا گیا ہے۔ اس کتاب کے علم الجراثیم کے حصے میں علم القابض اور علم الصن کو بھی بطور خاص شامل کیا گیا ہے۔ اس کے علاوہ امراض لوز اور استخوان اور دیگر اعضا کے آلات جراحیہ کا بھی تفصیلی بیان کیا گیا ہے۔ لاطینی زبان میں اس کتاب کا پہلا ترجمہ 1519 میں جی. گرامونیز (G. Cramonese) نے کیا۔ 1778 میں یہ کتاب عبرانی زبان میں مع لاطینی ترجمہ کے تصویروں کے ساتھ Oxford سے شائع ہوئی۔ القاسم کی شہرت کو اس کتاب نے چار چاند لگا دیے۔ گو کہ یہ کتاب مکمل طور پر طبع نہیں ہو سکی تھی لیکن 1912 میں ٹائی پریس، لکھنؤ سے طبع ہوئی۔ کتاب التصریف کا ایک مکمل نسخہ مخطوطے کی شکل میں غذابخش اور خیال پبلک لائبریری، پٹنہ، بہار میں محفوظ ہے جو ایک ہزار صفحات پر مشتمل ہے۔ ابوالقاسم زہراوی 1018 میں قرطبہ (موجودہ Cordova) میں فوت ہوا اور وہیں پر مدفون ہے۔

ابوالقاسم خلف ابن عباس الزہراوی ابنین کے سب سے زیادہ نامور اور روشن خیال خلیفہ عبد الرحمن سوم کا طبیب خاص اور عہد اسلامی کا سب سے بڑا سرجن (جراح) تھا۔ جس کی کتاب جراحیات موسوم بہ 'کتاب التصریف لمن یجز عن التالیف' جراثیم میں شہرت دوام حاصل ہے۔ یہ طب اور جراثیم کی دائرۃ المعارف کہلاتی ہے۔

طب کی تاریخ میں یہ پہلا عرب سرجن ہے جس نے Tracheostomy، Episiotomy، Caesarean Operation جیسے اعمال جراحیہ کو ایجاد کیا جبکہ یونانیوں کے یہاں ان اعمال جراحیہ کا کوئی تصور نہیں تھا۔

عمل کی / دوائے کا طریقہ علاج : ابوالقاسم معالجہ میں کی (دوائے) کے استعمال کا بہت شائق تھا۔ چنانچہ اس کی کتاب جراثیم کا پہلا اور سب سے زیادہ طویل حصہ کی ہائپار اور کی ہالدوا کے لیے وقف ہے۔ جس میں کراخ (دوائے کا آلہ) اور دوسرے ضروری آلات و سامان کی تصاویر بھی دی گئی ہیں۔

ابوالقاسم نے جن مختلف و متعدد امراض و عوارض میں کی

حاصل تھی۔ ابن زہر دولت موجدین کے جانی کے دربار میں کئی سال تک طبیب اور وزیر کی حیثیت سے کار گزار رہا۔ عبد المؤمن نے اس کو اپنا مقرب خاص گردانا اور طبی معلومات میں اس پر پورا بھروسہ کرتا تھا۔

اندلس کا مشہور قاضی، قلعی اور طبیب ابن رشد اس کا دوست اور رفیق کار تھا۔ اس کی ایما پر اس نے 'کتاب التیسیر' لکھی تاکہ یہ ابن رشد کی کتاب 'الکلیات' کے متوازی معالجہ کی کتاب ثابت ہو۔ ابن رشد اس کی صداقت اور لیاقت کا دل سے قائل تھا اور اپنی کلیات میں اکثر جگہ اس کی تحریف کی ہے اور اس کو جانینوں کے بعد سب سے بڑا طبیب قرار دیا ہے۔ بہر حال رازی کے بعد عہد اسلام میں جلیل القدر سریری طبیب تھا۔ بعضوں کی رائے ہے کہ ابن زہر وہ پہلا محقق ہے جس نے اس مسئلہ پر کہ "ہڈیوں میں احساس پلایا جاتا ہے" بحث و تحقیق کی۔ اس نے اپنی مایہ ناز تصنیف 'کتاب التیسیر' میں جس میں طبی اعمال اور سرریات سے بحث کی گئی ہے میں وہ ہدایت کرتا ہے کہ طبیب کے لیے تجربہ مشکل رہا ہونا چاہیے نہ کہ قیاس محض۔ دواؤں کی تیاری کی تفصیلات درج کرتا ہے اور نفرتی قولہ (Canula) کے ذریعہ مریض کو غذا دینے کا طریقہ بیان کرتا ہے۔ معنی التهاب تامور (درم خلاف قلب) اور خراج معنی (Mediastinal Abscess) کا سریری بیان نہایت وضاحت و خوبی سے دیتا ہے۔ ابن زہر خود اس خراج کا شکار ہو گیا تھا اور اپنی شکایات و عوارض کی نہایت دل چسپ انداز میں توضیحات چھوڑی ہیں۔ دق و سل کے بیماریوں کے لیے بکری کے دودھ کی توصیف کرتا ہے۔ نیز وہ سنگ گردہ اور فح القصبہ کا طبی اسلوب بتاتا ہے۔ نزول الما کے عملی انتہائے حدتہ انبساط حدتہ اور امراض چشم میں لفاح (ایٹروپین) کے استعمال کی تصریح درج کرتا ہے۔

ابن سینا : دیکھیے ابو علی حسین بن عبداللہ بن سینا۔

ابوالقاسم زہراوی (Albucasis Asahravius, 926-1018) :

پورا نام ابوالقاسم خلف ابن عباس الزہراوی ہے۔ لاطینی میں Albucasis Asahravius کے نام سے معروف ہے۔ یہ مدینہ الزہرا کا باشندہ تھا۔ یہ وہ تاریخی شہر ہے جس کو اندلس کے آٹھویں اموی خلیفہ عبدالرحمن نے آباد کیا تھا۔ یہ فاضل طبیب ادویہ مفرد و مرکبہ کا ماہر اور معالجے میں یکنائے زمانہ تھا۔ ابوالقاسم عظیم عرب مسلم سرجن اور خلیفہ الحکم ثانی (976-961)

نزول الماء کے عمل کے انداز (توضیح) کے سلسلہ میں اس نے دو چیزوں پر بڑا زور دیا۔ ایک یہ کہ عمل سے پہلے مریض میں روشنی کا احساس (صوتی محسوسہ) موجود ہے یا نہیں؟ دوم یہ کہ عمل سے پہلے اور عمل کے بعد دقیق عضلات تک میں نہایت احتیاط سے کام لینا چاہیے۔ کیونکہ اچھا نتیجہ حاصل کرنے میں ان کا بڑا دخل ہوتا ہے اور ذرا سی بے احتیاطی سے کام بگڑ جاتا ہے۔ نزول الماء کے لیے وہ دو عمل بیان کرتا ہے۔ (1) نرم موتیا کے لیے اٹھائی عملیہ (Depression Operation) جس میں نرم مدرہ کو نیچے دھکیل دیا جاتا ہے۔ (2) امتصاص عملیہ (Suction Operation) اس میں ایک جوف دار سوئی یا ٹی اندر داخل کر کے نزولی مادہ کو چوس کر نکال دیا جاتا ہے۔

اس میں شک نہیں کہ زمانہ حال کا جدید عملیہ جو "امتصاص المدرہ" (Phakolysis) کے نام سے اچھا لگتا ہے اور جس کے چوسنے کا ایک لمبا چوڑا ساز و سامان ایک عصری مخترع برا کر (Baraquer) نے "معاص المدرہ" (Erisophake) کے نام سے ایجاد کیا ہے وہ بنیادی طور پر ابوالقاسم الزہرلوی کی متذکرہ بالا جوف دار سوئی یا ٹی کا رچین منت ہے اور اس کا جدید ایڈیشن ہے۔

ابوالوفا (عرب) (940-998): ابوالوفا نے کردی علم مثلث میں جیب کا مسئلہ (Sine Theorem) حاصل کیا اور 15 کے وقفہ سے جیب (Sine) کی قدریں اعشاریہ کے آٹھ مقامات تک صحیح حاصل کیں۔ اس نے کئی اور چار درجی مساوات کے حل کے لیے یونانی تحقیقات کو آگے بڑھایا۔

ابو بکر محمد بن زکریا رازی (840-850 - 923/924): اس کا نام محمد بن زکریا رازی اور کنیت ابو بکر ہے۔ عربی طب کی پگڑی آفاق شخصیت ہے۔ ایران میں طہران کے پاس دے نامی مقام پر نوی صدی عیسوی میں پیدا ہوا اور وہیں پر اس کی پرورش ہوئی۔ ابتدائی عمر میں اس کو موسیقی سے شغف تھا اور عود بجانے میں لگتا تھا۔ اس کی عمر کا اکثر حصہ ایران میں گزرا ہے۔ تقریباً 30 سال کی عمر میں رازی بغداد چلا آیا اور وہیں ہر مکتب علوم و فنون حاصل کیے۔ قرون وسطیٰ کا عظیم طبیب، اسلامی فلسفی، کیمیادان، ماہر فلکیات، ماہر حساب اور منطقی بھی تھا۔ عقل و دانش میں بقراط کا جانی اور طبی نظریات میں جالیئوس کا حامی تھا۔ رازی نے حصول علم کے

(دماغ) کا استعمال کیا۔ ان میں سے چند یہ تھے: درد سر، شقیقہ، وقع الوجہ، سکتہ، قانع نصلی، صرع، باقولیا، نزول الماء، جو نہیں پڑ جاتا، (گھٹل) خناریہ، بواسیر، عرق النساء، لڑس، قنق، ہدام، عظم لہدی کا قطع، کوندہ پستی، سرطان، نزول ہارہ، سرپانی زلف الدم (جریان خون)۔

ایہادات و اختراعات: ابوالقاسم کی ہدیت طرازی کے ضمن میں سمجھ بیان کرتا ہے کہ اس نے دغموں کی لب بندی کے لیے گرموں یا ٹانگوں کی جگہ چوٹیوں کے استعمال کا ذکر کیا ہے۔ ابوالقاسم کی نئی دریافتوں یا ایجادات کی متعدد مثالوں میں سے چند حسب ذیل ہیں۔ (1) اس نے غیر طبی استسداد زنف (ہیو فیلیا) اور کیسا مائیہ (Hydatid Cyst) کو بیان کیا ہے۔ (2) سرطان پستان کے قدیم عملیہ کی تفصیل پیش کی اور موضع مرض سے نخل ہو کر منتشر ہو جانے کے خطرات سے خبردار کیا۔ (3) زنی عروق کی گرہ بندی کرنے یا داغ دینے کی ہدایت کی۔ (4) شکستہ ہڈیوں کے لیے ترنج و تھیمیت (مکھج جگہ پر لا کر حرکت کرنے) کا مشورہ دیا۔ (5) سنگ مثنہ کو توڑ کر نکالنے (تھیمیت حصاة) کا عملیہ بیان کیا۔ (6) کلاب قبالت (رحم سے بچہ کو باہر نکالنے کے لیے چٹوں) کو بیان کیا۔ (7) زچگی کے لیے وہ خاص وضع بیان کی جو آب وضع والہمر (Walcher's Position) کے نام سے مشہور ہے۔

جراحی کے آلات: ابوالقاسم الزہرلوی در حقیقت 'ہابائے آلات جراحی' ہے۔ اس نے جراحی کے آلات کو منظم و باقاعدہ بنایا۔ ان کی جماعت بندی کی۔ ان کی تصویریں درج کیں اور استعمال کے لحاظ سے ان کے ناموں کے لیے موزوں و مخصوص اصطلاحات وضع کیے۔ اس نے جراحی کے جن آلات کی تصاویر درج کر کے ان کے استعمال کی وضاحت کی ان میں سے چند یہ ہیں: (1) داغوں کے آلات، (2) آلات قبالت، (3) بارہ قسم کے مدخ جنیں لور متداخ دس مختلف اقسام کے خشار (آرپاں) ہمد اور متقطع العظم (ہڈیوں کو کھرچنے اور کاٹنے کے آلات) اور (4) گوشت دار اعضا کو قطع کرنے کا منفع، غنیدہ دستہ کے لور سیدھے دستہ کے۔

ابوالقاسم الزہرلوی کی ہمہ گیری: ابوالقاسم ایک ہمہ گیر یا 'ہر فن مولانا' سرجن تھا۔ جس نے جراحیات کے ہر شعبہ پر نقد و نظر سے کام لے کر ہر مفید چیز کو گرفت میں لیا۔ مثلاً سبل (آکھ کی بھلی میں رگوں کے جال، دہند اور جانے) کے علاج کے لیے اس کا مشورہ یہ ہے کہ آکھ کے سامنے کی بھلی (منغہ) کی ایک چوڑی دبی کاٹ کر نکال دینا چاہیے۔

موت میرے سر پر کھڑی ہے میرے لیے یہ سزاوار نہیں کہ اپنی چھاتی کو لوٹانے کے سلسلہ میں اپنے کو رنج و مصیبت میں ڈالوں۔ رازی تمام اہل علم میں اپنی پارک بینی، مرض و مریض کی عملی تحقیق و تحقیق، عملی و قیہ بینی اور ذاتی مشاہدات کے لیے مشہور ہے۔ وہ ایک کٹر رس ماہر سرریات تھا۔ اس نے علامات و حالات امراض کی جو صحیح و صریح تصویریں پیش کی ہیں، وہ کسی دوسری جگہ نہیں ملتی اور اسے بقراط کا ہم پلہ بناتی ہیں۔ اس نے سرگزشت مریض، سریری علامات اور صحیح تشخیص پر بڑا زور دیا ہے۔

رازی مطالعہ کتب کا بے حد شوقین اور تعینف و تالیف کا خوگر تھا۔ اس کے ذرائع معلومات یونانی، ہندی، فارسی اور عربی تھے۔ وہ ان سب کو قابل قدر قرار دیتا تھا۔ اس کا حافظہ بڑا زبردست اور اس کا دماغ اپنے دور کی تمام طبی معلومات کا خزانہ تھا۔ رازی نے بقراط اور جالینوس کا گہرا اثر قبول کیا ہے۔ اگرچہ اس کے طبی آراء و نظریات، ان دونوں کی تعلیمات پر مبنی تھے لیکن اس نے اکثر مسائل میں اپنی انفرادیت، آزادی رائے اور طبای کا مظاہر کیا ہے۔ وہ ایک بلند پایہ معلم تھا۔ اس کے ذریعہ تعلیم نے بقراط کی روایت کو زندہ کر دکھایا۔ اس کا مطلب ہمیشہ اس کے شاگردوں اور ان کے ماتحت طالب علموں اور دیگر لوگوں سے معذور رہا کرتا۔ روزمرہ جو مریض رجوع ہوتے ان کو پہلے رازی کے شاگرد معائنہ کرتے، پیچیدہ مریض اس کے مددگاروں کے حوالے کیے جاتے اور سب سے مشکل مریضوں کو خود رازی دیکھا کرتا۔ وہ طبی مسائل و موضوعات اور تشخیص و علاج میں آخری سند اور ماخذ تھا۔ رازی اپنے شاگردوں اور مریضوں کے ساتھ بڑی شفقت سے پیش آتا تھا۔ خاص طور پر غریبوں پر بڑا مہربان تھا۔ ان کا نہ صرف علاج کرتا بلکہ ان کی حتی الامکان مالی مدد بھی کیا کرتا تھا۔

اولیات رازی: رازی پہلا شخص ہے جس نے بچک اور رملہ کو وضاحت کے ساتھ ایک رسالہ میں بیان کیا اور دونوں میں تفریق کی۔ یہ رسالہ عربی طب کا ایک بہترین اہم تصور ہوتا ہے۔ اسی طرح زخموں کو سینے کے لیے ریشم کے ٹکڑوں کو بھی اس نے رواج دیا۔ اس نے بخار کو مرض قرار نہیں دیا بلکہ اسے مرض کے خلاف جسم کی مدافعت جہد جہد کا ایک نتیجہ تصور کیا۔ اسی طرح طب کی تاریخ میں پہلی بار اس نے موروئی تعدیہ پر بحث کی۔ علم الادویہ میں رازی بڑا استاد تھا۔ اس کا مخزن الادویہ نہایت اعلیٰ درجہ کا تھا۔ پارے سے بڑے مریضوں کا استعمال سب سے پہلے رازی نے کیا۔ پارے کے نمکیات کے اثرات و خواص میں اسے کافی دلچسپی

لیے شام، اندلس، عراق و مصر کا دورہ کیا۔ یہ فتح بو علی سینا کا ہم پلہ طبیب تھا۔ رازی وہ پہلا شخص ہے جس نے کیسایہ معلومات کو طب سے منطبق کر کے ایک تجدیدی راستہ اختیار کیا۔ مغربی مصنفین نے رازی کے دور کو عصر رازی (Period of Rhazes) کے نام سے موسوم کیا ہے۔ علم الفلکیات و علم الحساب کے نقطہ نظر سے اس کو ثابت بن قرہ کا ہم پلہ مانا جاتا ہے۔

رازی کی خدمات: ابو بکر محمد بن زکریا رازی بیمارستان 'رے' کا افسر الاطباء رہ چکا ہے۔ بعد میں بغداد کے مشہور زمانہ اسپتال 'خفاخانہ معمدیہ' کا بھی افسر الاطباء مقرر ہوا۔ رازی نے مریضوں کے حالات اور ان کے مشکلات پر غور کرنے کا جو طریقہ ایجاد کیا وہ یہ تھا کہ مریضوں کے کوائف نوٹ کرتا اور ان کوائف و حالات پر غور و فکر کے بعد ہی نتیجہ نکالتا اور علاج کرتا۔ رازی کی تصانیف میں اس کے ذاتی تجربات کی جھلک نمایاں ہے۔ رازی کی طرف منسوب کتابوں کی تعداد کم و بیش ڈیڑھ سو ہے لیکن ان میں چند کتابیں بہت زیادہ مشہور ہیں اور ان میں بہت سی کتابیں زیور طبع سے آراستہ ہو چکی ہیں۔ البتہ بعض ایسے اہم طبی مخطوطات جو ابھی شائع نہیں ہوئے ہیں اور وہ ہندوستان کے مختلف کتب خانوں میں موجود ہیں ان کی تعداد 15 سے زائد ہے۔ ان میں اہم تصانیف یہ ہیں: (1) رسالہ فی الطب، (2) المدخل العلمی، (3) القول والاحساس، (4) مقاصد الاطباء، (5) کتاب العالجات، (6) کتاب من لا یحضرہ الطبیب، (7) کتاب المصور، (8) رسالہ انذیر، (9) کتاب فی معرفۃ مومنائی، (10) رسالہ فی تحفظ من النزہ، (11) المختارات، اور (12) قوانین الابدان وغیرہ اس کے علاوہ رازی کی مشہور تصانیف میں چند یہ ہیں: (1) کتاب البرہان، (2) کتاب الطب الروحانی، (3) کتاب کیفیات الابصار، (4) کتاب الجدری والحصہ، (5) کتاب الادویہ، (6) کتاب الطب السلوی، (7) کتاب السموئی، (8) کتاب الملقوہ والفاق، (9) کتاب الباء، اور (10) کتاب الحادی فی الطب وغیرہ۔

عمر کا آخری حصہ: رازی آخری عمر میں رے آیا اور یہاں اور تمام کوہستانی علاقوں میں قدر و منزلت سے دیکھا گیا، بے شمار طلباء نے اس کے حلقہ درس میں شریک ہو کر اس سے استفادہ کیا۔ کہتے ہیں کہ آخری عمر میں رازی کو موتیا ہند کی شکایت ہو گئی تھی۔ اس کا ایک شاگرد طبرستان سے خاص اس کے علاج کے لیے آیا اور درخواست کی کہ اسے علاج کرنے کی اجازت دی جائے۔ رازی نے کہا کہ یہ کام میرے لیے بڑا مہر آزما اور موجب درد و ابداء ہوگا۔ شاید میری زندگی کے آخری لمحات آپہنچے ہیں اور

رازی کا طب زاد علمی و تحقیقی کارنامہ ہے اور غالباً عربی ادب میں نہایت مختصر و جامع رسالہ ہے۔ اس نے پچک کے بارے میں جو کچھ لکھا ہے وہ ایک بہترین متن کی حیثیت رکھتا ہے۔ جس کو آج بھی درسی کتابوں میں پڑھایا جاتا ہے۔ رازی نے سب سے پہلے پچک، خسرہ کی تفریق کی اور اسی موضوع پر سب سے پہلا رسالہ لکھا جو بقول یوناندر "عربی طب کے لیے ایک حسین زیور ہے۔" اس کا لاطینی ترجمہ کئی بار شائع ہوا۔ 1848 میں ڈبلیو۔ اے۔ گرین ہل (W.A. Green Hull) نے اس کا خوب صورت ایڈیشن انگریزی ترجمہ کے ساتھ شائع کیا۔

(iv) کتاب الفاخر: یہ المصوری کے مشابہ ہے، اس میں سر سے پاؤں تک کے امراض کا بیان ہے۔ یہ گویا علم طب کا دائرۃ المعارف ہے جس میں مرض کی جملہ علامات اور علاج کا محتاط بیان ہے۔ المصوری کے مقابلہ میں اس میں اقتباسات کی تعداد کم ہے۔

(v) کتاب الاسرود: یہ کتاب علم کیسا پر ہے۔ جراح ذی کیریون (1187) نے اس کا ترجمہ کیا اور جابر بن حیان کی کتابوں کے تراجم ہونے تک مغرب میں علم کیسا کا اہم ذریعہ بنی رہی۔ اوجوینکس نے اکثر اس کے اقتباسات نقل کیے ہیں۔ فن کیسا گری میں یہ مہتمم بائٹن کتاب ہے۔ رازی نے اس میں کیساکی اشیاء کی تقسیم بنائی، حیوانی اور معدنی میں کی ہے۔ یہ دہی تقسیم ہے جسے اب جدید سائنس نے اختیار کر لیا ہے۔

اس کے علاوہ رازی نے 'امراض صبیان' پر جو رسالہ لکھا ہے وہ اسے 'پاپائے امراض طفولیت' (Father of paediatrics) کے خطاب کا مستحق ثابت کرتا ہے۔

ابو سہل مسکی (زمنہ تقریباً 401-361): اسلامی دور کے جن اطباء نے جرد علمی و علمی پر درمیان طرز کی جامع تصانیف بطور یادگار چھوڑی ہیں ان میں ابو سہل مسکی کو اولیت حاصل ہے۔ اس نے کم عمری میں وفات پائی اور اس کی زندگی کا دور مختصر رہا۔ لیکن اس نے اپنے پیچھے جو علمی یادگار چھوڑی ہے۔ اس نے اُسے زندہ جاوید بنادیا۔ بطور خاص اکثر اطباء جب بھی اس کا نام لیتے ہیں تو اسے نہایت عزت و احترام کے ساتھ یاد کرتے ہیں۔ طب کی اکثر مسلمہ درسی کتابوں میں اس کے اقوال و نظریات نقل کیے گئے ہیں۔ وہ شہرہ آفاق فلسفی و طبیب یو علی حسین بن سینا کا ہم عصر اور بقول بعض اس کا استاد بھی تھا۔ ابو سہل مسکی اور اس کی

تھی۔ بیان کیا جاتا ہے کہ عرب اطباء میں وہ پہلا شخص تھا جس نے بطور آزمائش پارہ کے ٹکڑیوں، بندروں کو استعمال کرائے اور ان کے اثرات اور نتائج کا بغور مطالعہ کرتا رہا۔

رازی کی تصانیف و مقالات: رازی کا علم اور مطالعہ نہایت گہرا اور وسیع تھا۔ اس کی ہر گیری کا اندازہ اس کی ان کتابوں اور مقالات و رسائل سے ہو سکتا ہے جو اس نے مختلف علوم و فنون اور گونا گوں مباحث کے متعلق لکھے ہیں جن میں الہیات، فلسفہ، ریاضی، ہیئت و نجوم، صرف و نحو، موسیقی، شریع، علوم طبیعیہ، ہدایات فضاء، حرکیات، تعدیہ، نمو، حذوف و تعدیہ، حوادث سماوی و حیاتیات، بصریات، الکیمیاء وغیرہ شامل ہیں۔

تصانیف کی تعداد: محمد بن زکریا رازی کی کتابوں کی فہرست کے باب میں ابو ریمان ہرودی نے رازی کی جملہ (184) کتابیں شمار کی ہیں۔ رازی کی کتابوں کا دوسرا ماخذ ابن ابی اسحٰبہ کی میمون الانانی طبقات الاطباء ہے۔ اس نے رازی کی کتابوں کی کل تعداد (238) بتائی ہے۔ تطبیق دے کر رازی کی جملہ (271) تصانیف شمار کی ہیں۔ بہر حال ان کتابوں میں سے تقریباً نصف تعداد طبی مباحث سے متعلق ہے۔

(i) کتاب الحاوی: الحادی 25 جلدوں پر مشتمل ہے۔ یہ رازی کی طبی کتابوں میں نہایت قابل قدر اور جامع کتاب ہے۔ جس کو بجا طور پر طب اور جراحیات کی دائرۃ المعارف کہا جا سکتا ہے۔ اس کا لاطینی ترجمہ 'Liler Continons' کے نام سے ہوا۔ رازی نے اس کتاب میں جدت و طباطبی میں ایک نیا انداز اختیار کیا ہے۔ اس کتاب کی ایک جلد مریضوں کے حالات اور ان کے امراض کی رودادوں پر مشتمل ہے۔

(ii) کتاب المصوری: رازی کی دوسری اہم کتاب المصوری ہے جو حاکم خراسان ابو صالح منصور بن ائحق بن احمد بن اسد (عہد حکومت 290 تا 296) کے نام پر لکھی گئی۔ جس کا لاطینی ترجمہ 'Liler al mansoris' کے نام سے ہوا۔ یہ کتاب الحاوی کے مقابلہ میں نہایت مختصر ہے۔ اس کا ماخذ مختلف طبی کتابیں ہیں۔ مصنف نے بالخصوص بقراط، جالینوس اور ریاسیوس اطبوس اور بولس اپاطیلی سے استفادہ کیا ہے۔ المصوری کے نویں باب میں سر سے پاؤں تک کے امراض عوارض کا بیان ہے۔ زمانہ وسطی میں یورپ کی تقریباً تمام جامعات اور طبی مدارس کے نصاب میں یہ حصہ ممتاز مقام رکھتا تھا۔ اس کتاب کی متعدد شرحیں لکھی گئیں۔

(iii) کتاب الجہدی والحصہ: کتاب الجہدی والحصہ (پچک اور خسرہ) یہ

ساتھ بخارا چلے آئے۔ جہاں ایک خانگی استاد سے اس نے قرآن مجید پڑھا اور دس سال کی عمر تک پورا کلام مجید حفظ کرنے کے علاوہ ابتدائی عربی کتب درسیہ کی تکمیل کر لی اور مزید چھ سال فقہ، ادب و انشاء، فلسفہ اور علم طب کی تعلیمات میں صرف کیے۔ منطق، ریاضی، اقلیدس، نجوم و فلکیات جبر و مقابلہ ہیئت وغیرہ پر عبور حاصل کیا اور محضی کا مطالعہ کیا۔

سولہ سال کی عمر میں شیخ نے جرجان کے ایک صیانی طبیب ابو سہل مسکی کی ہدایت و مشورہ سے طب کا مطالعہ شروع کیا اور ابو منصور حسن لوح افری کی شاگردی اختیار کی۔ شیخ نے ذاتی شوق و شغف اور کثرت مطالعہ سے نہ صرف طب کے نظری حصہ پر جلد عبور حاصل کر لیا بلکہ بیماروں کا مفت علاج کر کے اپنے تجربہ و ذہانت سے بطور خود بہت سے نئے اسلوب علاج بھی دریافت کر لیے۔

درہار میں رسائی: اٹھارہ سال کی عمر میں شیخ کی مہارت و عداقت نے کافی شہرت حاصل کر لی اور جب شہ بخارا نواح بن منصور سامانی کی علالت میں دوسرے درہاری طبیب ناکام رہ گئے تو علاج کے لیے شیخ کی طلبی ہوئی۔ بالآخر شیخ کے علاج سے شہ کو شفا ہوئی تو بادشاہ بہت خوش ہوا اور شیخ کو دربار شاهی میں نہایت عزت و اکرام کی جگہ دی۔ مزید برآں شیخ کو شاهی کتب خانہ سے آزادانہ استفادہ کی اجازت خاص عطا ہوئی۔ اس کتب خانہ میں بے شمار قیمتی کتابوں کے علاوہ بہت سے نادر مخطوطات اور نایاب یونانی کتب کا پیش بہا ذخیرہ تھا جس سے شیخ نے دل کھول کر استفادہ کیا۔ مگر کچھ عرصہ بعد آتش زدگی کے ایک حادثہ سے کتب خانہ کے بیشتر مخطوطات جہد ہو گئے۔ سامانی حکومت کے زوال کے بعد ابن سینا بخارا سے جرجان چلا گیا۔ حکمران کے زوال کے بعد ناچار شیخ نے جرجان سے مغرب کا رخ کیا اور مازندران کے جنگلوں میں سے گزر کر کوہستان البرز کو عبور کر کے عراق جمعی کے دہر السلطنت رے میں پہنچا۔ اس کوہستانی علاقہ میں اس زمانہ میں عجم کے تین بڑے شہر رے، اصفہان اور ہمدان شامل تھے اور یہ پوپ خاندان کے زیر نگین تھے۔ رے میں فخر الدولہ دیلمی کی بیوہ سیدہ اپنے شیرخوار فرزند محمد الدولہ کی قائم مقام حکمران تھیں۔ رے میں شیخ کی پذیرائی نہایت عزت و احترام سے ہوئی۔ مگر کچھ عرصہ بعد جب نومر شہر رے نے شیخ کو اپنا وزیر مقرر کر لیا تو اس تقریر کی وجہ سے شہر رے اور اس کی ماں ملکہ کے درمیان لڑائی کی نوبت آ گئی۔ بالآخر شیخ کو مجبوراً رے سے پھر ہٹا کر پڑا اور وہاں سے وہ ہمدان پہنچا۔

مشہور کتاب 'المیاد فی الطب' کا ذکر تقریباً تمام معتبر طبی کتب درسیہ میں آتا ہے۔

اس حکیم کا پورا نام صیانی بن یحییٰ السیسی الجرجانی ہے اور کنیت ابو سہل۔ جرجان (گورگان) میں پیدا ہوا۔ اس وجہ سے اکثر اس کے نام کے ساتھ جرجانی بھی لکھا جاتا ہے۔ صیانی ہونے کے سبب مسکی کہلاتا ہے۔ ابو سہل مدت دراز تک ابو العباس مامون خوارزم شہ کے دربار سے وابستہ طبابت و مصاحبت سے سرفراز رہا۔ یہ وہ زمانہ تھا جب کہ خوارزم شہ کے دربار میں شیخ الرئیس ابو علی بن سینا، ابو الجبر، ابو ریحان بیرونی اور ابو ناصر عراقی جیسے پگھڑ روزگار ارباب علم و فضل کا جھنڈا تھا۔

تصانیف: ابو سہل نے طب، فلسفہ، ریاضیات، علم النفس اور علم نجوم پر اکثر کتابیں اور رسالے لکھے ہیں جن کے نام صرف یاد بخوں میں ملتے ہیں۔ طب میں اس کی مشہور کتابیں جن میں سے دو کتابیں مختلف کتب خانوں میں موجود ہیں اور تیسری کتاب کا حوالہ حکیم علی حسین گیلانی کی شرح قانون میں ملتا ہے جس کا نام 'التمہار حکمۃ اللہ فی خلق الانسان' "یعنی انسان کی پیداوار میں خدا کی حکمت کا اظہار" ہے۔ ابن ابی سنیہ کا بیان ہے کہ اس نے ابو سہل کے ہاتھ کی لکھی ہوئی یہ کتاب دیکھی ہے جو نہایت درجہ صحیح اور باقاعدہ لکھی ہوئی تھی۔ اس میں اس نے وہ تمام مسائل فصیح اور بلیغ مہارت میں نہایت وضاحت کے ساتھ جمع کر دیے ہیں جو جالینوس اور دیگر یونانی اطباء نے منافع الاعضا میں لکھے ہیں۔ اس کے پڑھنے سے ابو سہل کے فضل و کمال اور اس کے علمی سفر کا پتا چلتا ہے۔

کتاب الطب البکی: یہ کتاب دو مقالوں پر مشتمل ہے۔ پہلے مقالہ میں کلیات کا بیان ہے اور دوسرے میں قراہاتین کا۔

کتاب المیاد فی الطب: ابو سہل نے اپنی اس جلیل القدر کتاب کو 100 حصوں میں منقسم کیا اور ہر ایک حصہ کا نام کتاب رکھا ہے۔ گویا ہر کتاب ایک باب کی حیثیت رکھتی ہے۔ اس لیے نکاحی عروسی نے چار مقالہ میں اس کا نام 'اصد باب ابو سہل مسکی' لکھا ہے۔ اس وجہ سے یہ طبی تالیف المیاد مسکی یا کتاب المیاد کہلاتی ہے۔

ابو علی حسین بن عبد اللہ بن سینا: ابن سینا قریہ مرغیش میں جو شہر بخارا کے نواح میں واقع ہے اور بقول بعض المیاد (ایران) میں 980 میں پیدا ہوا۔ جب وہ پانچ سال کا ہوا تو اس کے والد اپنے خاندان کے

ابو علی حسین بن عبد اللہ بن سینا

ہیں۔ لیکن اس کی کتاب القانون فی الطب کو جو اہمیت و قبولیت حاصل ہوئی وہ بہت کم لوگوں کو میسر آئی۔ یہ طب یونان کی سب سے اہم اور مستند کتاب سمجھی جاتی ہے۔ القانون پانچ جلدوں پر مشتمل ہے۔ ابن سینا کی بہت سی تصانیف دوسروں کی تحریکات کا نتیجہ ہیں۔ شیخ نے ایک ہم عصر عالم ابو الحسن العروسی کی فرمائش پر ایک کتاب، کتاب الجبرج نامی لکھی جس میں ریاضی کے علاوہ سبھی علوم شامل ہیں۔ یہ ابن سینا کی پہلی تعریف تھی جو اس نے عمر کے اکیسویں سال میں لکھی۔ اس نے ابو بکر الخوارزمی کی فرمائش پر کتاب الحاصل والمحول لکھی جو بیس جلدوں پر مشتمل تھی۔ اس کی بے شمار کتابیں ہیں اور ہر ایک کی حیثیت اپنی جگہ پر مسلم ہے۔ اس کی چند اہم اور مشہور تصانیف یہ ہیں: (1) کتاب الشفاء، 18 جلدیں، (2) کتاب البرد الاثم، (3) کتاب الانصاف، (4) کتاب النجات، (5) کتاب الاشارات، (6) کتاب المختصر، (7) کتاب القویج، (9) کتاب لسان العرب، (10) کتاب الادویۃ القلیۃ، (11) کتاب المعجز، (12) کتاب المعاد، (13) کتاب الاجرام السماویۃ، (14) اقسام الحکمت، (15) الکلام فی الہندیۃ، (16) کتاب الخواشی علی القانون، (17) مختصر اقلیدس، (18) کتاب الہدو، (19) کتاب البشکۃ والظہر اور کتاب رسالہ فی الکفکیس۔

اس نے اپنے دور کے جملہ طبی علوم کی درجہ بندی کی، انھیں مرتب و آراستہ کیا اور انھیں منطقی پیرائے اور استدلالی طریقہ سے پیش کیا۔ اس کی دلیلوں کو رد نہیں کیا جاسکتا۔ اس کا طرز استدلال اور اس کی دقیقہ سنجیاں قرون وسطیٰ کے پسند دماغوں کو متاثر کیے بغیر نہیں رہیں۔
تخصیص و تجزیہ : ابن سینا نہایت محتاط اور زبردست ماہر تخصیص تھا۔ وہ تجزیہ و آزمائش کرنے کا بے حد شائق تھا۔ اس نے اپنے اکثر تجربات کو قلم بند کیا ہے تاکہ انھیں آئندہ القانون میں جگہ دی جاسکے۔ بد قسمتی سے وہ ضائع ہو گئے۔ من جملہ ان کے ذیل میں اس کا ایک برجستہ تجزیہ برف کی قبلی کے استعمال کے بارے میں درج کیا جاتا ہے۔

ایک دن ابن سینا شدید درد سر میں مبتلا ہو گیا۔ جس سے سر میں سوجن بھی ہو گئی۔ اس نے خیال کیا کہ غالباً مادہ ٹھیکیل پار رہا ہے۔ اس کا تدارک اس طرح کیا کہ برف کو ٹکڑے ٹکڑے کر کے کپڑے میں لپیٹ کر اپنے سر پر رکھ چھوڑا اس نے مقام بخوف کو تقویت پہنچائی اور درد سر جاتا رہا۔

ابن سینا پہلا شخص ہے جس نے ورم البشکۃ دماغ (Meningitis)

ہمدان میں اس وقت تکہ سیدہ کا دوسرا فرزند امیر شمس الدولہ شہزادہ ہمدان کی طرح اس بیٹے نے بھی ہاتھوں ہاتھ لیا اور جب شمس الدولہ کے مرض قویج کا شیخ نے کامیاب علاج کیا تو جلد ہی شیخ کو عمدہ وزارت پر سرفراز کیا۔ اس طرح شیخ 405ھ اور 412ھ کے درمیان شمس الدولہ کی ملازمت میں دو مرتبہ رہا۔ پہلی مرتبہ جب اس پر خطاب ہوا یعنی فوج کی بغاوت پر امیر شمس الدولہ نے شیخ کو ملازمت سے برطرف کر کے قید کر دیا۔ لیکن دوسری مرتبہ جب قویج کا حملہ ہوا اور دوسرے معالج ناکام رہے تو اس نے شیخ کو پھر طلب کیا۔ معافی مانگی اور سابقہ منصب پر بحال کر دیا۔ شمس الدولہ کی وفات کے بعد جب اس کا بیٹا سلام الدولہ تخت نشین ہوا تو اس وقت شیخ اصغہان چلا گیا اور وہاں وہ علامہ الدولہ بن کاکویہ (البتونی 433ھ) کے نمائے خاص اور مصاحبوں میں شامل ہو گیا۔ وہاں اس نے علامہ الدولہ کے نام پر کئی کتابیں لکھیں اور آخر عمر تک اس کی خدمت میں رہا۔ آخری بار وہ اپنے سرپرست امیر کی معیت میں ہمدان کے سفر پر روانہ ہوا۔ ہرانت میں قویج کا سخت دورہ پڑا اور ہمدان پیچھے کے بعد وہ چند روز تک مرض موت میں مبتلا رہا۔ زندگی کے آخری دو ہفتوں میں اس نے ہر قسم کی دوا دوا سے انکار کیا۔ فرما کر خیراتیں دیں، غلام آزاد کیے اور ہر تیسرے دن پورے قرآن مجید کی تلاوت فتم کی اور بالآخر 428ھ مطابق 1037 میں دائمی اجل کو لبیک کہا۔

طہائی و ذہانت : شیخ ایک مضطرب اور سیما طبع شخص تھا۔ جدت پسندی، حرکت پذیری اور سیر وساحت اس کی زندگی کا مشغلہ تھا۔ اس کی محنت و مشقت عجیب و غریب تھی۔ وہ رات بھر جاگ کر پڑھتا اور لکھتا رہتا اور نیند کو دور کرنے کے لیے حرکات کا بھی استعمال کرتا۔

اس کی سیاسی خواہشات نے اسے ایک دربار سے دوسرے دربار میں ہاریاب ہونے اور ایک شہر سے دوسرے شہر میں سفر کرنے پر آمادہ کر دیا۔ اس کی زیادہ تر زندگی گردش روزگار کا شکار رہی۔

اس کی ذکاوت ذہن اور طہائی کا مظاہرہ اس سے ہوتا ہے کہ اس نے اپنے دور کے جملہ طبی علوم کی درجہ بندی کی، انھیں مرتب و آراستہ کیا اور انھیں منطقی پیرائے اور استدلالی طریقہ سے پیش کیا۔ اس کی دلیلوں کو رد نہیں کیا جاسکتا۔ اس کا طرز استدلال اور اس کی دقیقہ سنجیاں قرون وسطیٰ کے پسند دماغوں کو متاثر کیے بغیر نہیں رہیں۔

ابن سینا کی تصانیف : ابن سینا نے اپنے بچے بہت سی تصانیف چھوڑی

خزروٹوں کے تراشوں کے طور پر حاصل کیا اور ان کے خواص پر سیر حاصل بحث کی۔ صرف مکانی کے ماسک (Focus) اور خرد ملی کے ہادی خط (Directrix) کا تحلیل جھوٹ گیا تھا۔ اس نے کسی نقطہ سے خرد ملی تک اقل اور اعظم فاصلے حاصل کیے اور یہ بھی بتایا کہ کسی موزوں نقطہ سے خرد ملی کے چار علامہ کیسے جاسکتے ہیں۔ نیز اس نے تین شرائط کو پارا کرنے والے دائرے مثلاً تین نقطوں میں سے گزرنے والے دائرے یا تین دائروں کو مس کرنے والے دائرے کیسے۔

اتساع شعبۂ الریہ (Bronchiectasis): اس مرض میں ایک یا ایک سے زیادہ شعبۂ (Bronchi) یا ان کی شاخیں مستقل طور سے پھیل جاتی ہیں۔ اتساع شعبہ کبھی پیدائشی غرابی سے بھی ہوتا ہے۔ ورنہ یہ کئی وجہ سے ہو سکتا ہے۔ جس میں پرانی کھانسی، کہنہ براکٹس اور ایسے امراض سے ہوتا ہے جیسے گوری، کالی کھانسی، مونیا، براکونڈمونیا اور دق شامل ہیں۔ جب مرض ترقی کر جاتا ہے تو بدبودار پتلا بلم کثیر مقدار میں پیدا ہوتا ہے جو پھیلے ہوئے شعبوں اور ان کی شاخوں میں جمع ہو جاتا ہے اور وقتاً فوقتاً کھانسی کے ساتھ خارج ہوتا رہتا ہے۔ بخار بھی آتا رہتا ہے، بھوک کم ہو جاتی ہے اور بلم کے ساتھ خون بھی اکٹرا آتا ہے۔ یہ مرض برسوں چلتا ہے۔

اتفاق قلعی: مشاہدہ کی ہوئی قدر سے صحیح قدر کا انحراف جو کہ ایک حقیرہ کی طرح پیش آتا ہے۔

اتفاق گشت (Random Walk): کسی ایسی بتدریج چلنے والی چیز کا طے کیا ہوا راستہ جس کا ہر قدم رخ کے یا لہائی کے یا دونوں کے اعتبار سے اتفاقہ طور پر پڑے، زیادہ تر ایسی حالتوں پر غور کیا جاتا ہے جس میں کوئی ذرہ نقطوں کی ایک جالی پر اس طرح چلتا ہے کہ ہر قدم پر قریب ترین نقطوں میں سے کسی پر بھی پہنچنے کا احتمال برابر ہوتا ہے۔

اجرام کے محل وقوع ٹاپنے کے آلے: دورین کی ایجاد سے پہلے فلکیاتی اجرام کے محل وقوع ٹاپنے کے لیے نوسوں کو لاؤریٹ (Gnomon Quadrant) اور اسطرلاب (Astrolab) جیسے ہماری آلے استعمال ہوتے تھے۔ اب اس کام کے لیے یہ جدید آلات کام آتے ہیں۔

(1) آلہ سدس (Sextant)، (2) زاویہ کا (Theodolite)۔

کا تحقیقی بیان لکھا اور اولی و ثانوی درم شعلی (Meningitis) اور وجع شعلی (Meningism) کے درمیان تفریق کی۔ اس نے مختلف اقسام کے امراض کے بارے میں جو برکان کا سبب ہوتے ہیں، بہت واضح اور مکمل بیان لکھا ہے۔ نیز اس نے فالج اور لقوہ اور فالج کی مختلف قسموں کے مابین ذات الجنب (Pleurisy) اور شومہ (Inter Gestal Neuralgia) کے درمیان اور جگر کے پھوڑے اور پیچھڑے کی جملی کے درم (Mediastinitis) کے درمیان تفریق کی۔ اس نے استلا کو سکتہ کا ایک سبب قرار دیا اور اس طرح یونانی نظریات و تعلیمات سے اختلاف کیا۔ حرید مطومات کے لیے جامع اردو انسائیکلو پیڈیا کی جلد 8 دیکھیے۔

ابو کمال (مصر) (زمنہ تقریباً 865): ابو کمال مصر کا الجبرائی ریاضی داں تھا۔ اس نے الجوارزی کی الجبرائی تحقیقات کو آگے بڑھایا۔ اس کی الجبرا کی کتاب سے یورپ میں ریاضی کی اشاعت کاہانی لیونارڈو دا ونچی (Leonardo de Vinci) نے استفادہ کیا۔

ایض الدم: دیکھیے دم ایض۔

ایض اسہال (مویشی کا) (White Scours): یہ مرض جراثیم ایسجی ری شیا کولی (Escherichia Coli) سے ہوتا ہے اور نومولود میں بہت عام ہے۔ ہچڑوں میں معائی (Enteric) قسم کا یہ مرض بہت عام ہے۔ اس مرض میں بد ہضمی ہو جاتی ہے، اجابتیں پانی جیسی اور لیس دار ہو جاتی ہیں اور ان کا رنگ چاک کا سافید یا پیلا ہو جاتا ہے۔ بعضی خون اگر مریض کے جسم سے خارج ہونے لگے تو موت فوری واقع ہوتی ہے۔ بد ہضمی ہو جانے کے بعد جسم کی تپن گر جاتی ہے۔ ہچڑوں میں کولسرم (Colostrum) نہ رہنے سے وہ مرض سے جلد ہی متاثر ہو جاتے ہیں۔ متاثرہ جانور کے فضلہ سے آلودہ چارہ کھانے سے یہ مرض دوسرے مویشیوں کو ہو جاتا ہے۔ اس کے علاج کے لیے اشٹی باؤکس بہت موثر ہوتے ہیں۔ حفظان صحت کے اصولوں پر اگر مویشی کی پرورش کی جائے اور ان کی رہائش کا انتظام کیا جائے تو مرض کو قابو میں رکھا جاسکتا ہے۔

پالونیس (Apollonius, 262 B.C.-200 B.C.): پالونیس، پرگا (Perga) کا باشندہ تھا جو پامیلیا (Pamphilia) میں واقع تھا۔ مناخمس (Menaechnos) کے بعد پالونیس نے خزروٹوں کو دائری

کو ہندوستان کے وائسرائے لارڈ ہارڈنگ کے ہاتھوں قردول باغ طیبہ کالج کا سنگ بنیاد رکھوایا۔ 21 مارچ 1921 کو گاندھی جی نے قردول باغ طیبہ کالج کا افتتاح کیا۔ یہ طیبہ کالج اپنی نوعیت کا پہلا کالج تھا جو حکیم اجمل خاں کے Integration Medical کے نظریے کی بنیاد پر قائم ہوا۔

طب کے علاوہ حکیم اجمل خاں کو سیاست سے انتہائی دلچسپی تھی۔ یہ آل انڈیا کانگریس کمیٹی کے صدر کے عہدے پر فائز رہے۔ 1908 میں لارڈ منٹو کے زمانے میں حلاق الملک کا خطاب ملا اور بعد میں حلاق الملک خاں کا خطاب ملا۔ 1915 میں قیصر ہند کا تمغہ دیا گیا۔ 22 مارچ 1916 میں جب گاندھی جی کی رہنمائی میں تحریک آزادی کا سلسلہ تیز ہوا تو انھوں نے تمام خطابات واپس کر دیے۔ 22 اپریل 1916 کو جمعیت العلماء ہند کانفرنس کانپور نے ان کو مسیح الملک کے خطاب سے نوازا۔ اس کے 4-5 ماہ بعد ان کو رئیس العلماء کا خطاب ملا۔ فنی اعتبار سے ماہر طبیب تھے۔ ان کے ہاتھ میں شفا تھی۔ ان کا قائم کردہ ہندوستانی دواخانہ شہرہ آفاق حد تک پہنچا ہوا تھا جس کی بگڑی ہوئی شکل آج بھی گلی قاسم جان دلی میں موجود ہے۔ مزید معلومات کے لیے جامع اردو انسائیکلو پیڈیا کی جلد 2 دیکھیے۔

احتمالی ہٹاؤ (Probability Distribution): ایک ہٹاؤ جو ایک قیمت (قدر) x کے احتمال کو x کے ایک تفاعل کے طور پر دیتا ہے۔ یا زیادہ عمومی طور پر وہ ہٹاؤ جو حفیروں کے ایک سیٹ x_1, x_2, \dots, x_p کے مشترک طور پر واقع ہونے کے احتمال کو ان مقداروں کے ایک تفاعل کے طور پر دیتا ہے۔

احتمالی مکملی تحویل (Probability Integral Transformation): اگر x ایک مسلسل حفیروں کے جس کا تعددی تفاعل $f(x)$ اور ہٹاؤ تفاعل $F(x)$ ہے تو ایک نئے حفیروں y کی تحویل

$$y = \int_{-\infty}^x f(x) dx = F(x)$$

احتمالی مکملی تحویل کہلاتی ہے۔ y یکساں طور پر وسعت $0 \leq y \leq 1$ میں پنا ہوتا ہے۔

احتمالی کاغذ (Probability Paper): ایک گراف کا کاغذ جس میں ایک محور پر خطوط اس طرح کھینچے جاتے ہیں کہ ایک حفیروں ہٹاؤ

(3) دائرۃ نصف النہار (Meridian Circle)، (4) آلہ عبور (Transit Instrument) اور (5) راس دور بین (Zenith Telescope) وغیرہ۔

اجزائی تجربہ (Factorial Experiment): ایک تجربہ جس کو کہ ایک یا زیادہ اجزاء کے اثر کو جانچنے کے لیے تیار کیا گیا ہو جس میں کہ ہر جز کا کم از کم دو سطحوں پر اطلاق کیا گیا ہو تاکہ امتیازی اثرات کا مشاہدہ کیا جاسکے۔

اجزائی تجزیہ (Factor Analysis): کثیر حفیروں کی تجزیہ کی ایک شاخ جس میں کہ مشاہدہ کیے گئے حفیروں $x_i; i = 1, \dots, p$ کو ایک عدد m ($m < p$) اجزاء r_i کی اصطلاح میں مع باقیاتی (Residual) عناصر کے ادا کیا جاسکے۔ ایسا ایک ماڈل ایسے ادا کرتے ہیں۔

$$x_i = \sum_{j=1}^m a_{ij} r_j + b_i s_i + c_i t_i$$

جہاں s_i ، t_i ویز حفیروں کے لیے مخصوص، جہاں r_j ایک خالی حفیروں اور a_{ij} ، b_i اور c_i اسی ماڈل کے ساختی مستورات ہیں جن کا کہ تجزیہ کرنا تجزیہ کا مقصد ہے۔ ضربیں a_{ij} جزوی اہمیتیں کہلاتی ہیں۔ x_i کے اختلاف کا وہ حصہ جو r_j سے متصف ہے، شراکت کہلاتا ہے، s_i سے متصف خصوصیت کہلاتا ہے اور t_i سے متصف غیر اعتباریت کہلاتا ہے۔ اس آخری کا مکمل اعتباریت کہلاتا ہے۔

اجمل خاں، حکیم (1864-1927): حکیم محمد اجمل خاں کی پیدائش 17 شوال 1284ھ بہ مطابق 1864 کو دلی میں ہوئی اور وفات 24 دسمبر 1927 کو رام پور میں ہوئی۔ 25 دسمبر کو میت دلی لائی گئی اور یہیں سپرد خاک ہوئے۔ اجمل خاں ایک خاندانی طبیب تھے، ان کے آبا و اجداد بابر کے ساتھ ہرات سے آئے تھے۔ ان کے خاندان کے پہلے طبیب حکیم محمد قاضی خاں تھے جن سے اجمل خاں کے خاندان کا سلسلہ شروع ہوتا ہے۔ ان کے والد کا نام حکیم محمد شریف خاں اور والد کا نام حکیم محمود علی خاں تھا۔ ان کی قابلیت اور صلاحیت کو دیکھتے ہوئے نواب رام پور نے دس سال کی عمر میں ان کو لاہور بری میں مقرر کر دیا۔ 14 اگست 1901 کو دلی میں ایک اجلاس بلایا جس میں طیبہ کالج کھولنے کی خواہش ظاہر کی۔ 1906 میں طبی کانفرنس کا انعقاد کیا، 1910 میں یورپ کا سفر کیا۔ 19 مارچ 1916

ہے۔ اپنا مقصد حاصل کرنے میں مشکلات کا سامنا حالات کے متاثرگار ہونے سے اپنی فحشی کوتاہیوں یا غلطیوں کے سبب سے یا کسی ذہنی الجھن یا کشش کے نتیجہ میں ہوتا ہے۔ اس کیفیت میں کوفت کے علاوہ احساس کتری و دھکت خوردگی میں بھی اضافہ ہوتا ہے۔ انسانی زندگی دراصل اس کے ماحول سے مقابلہ کی ایک لامتناہی کشش ہے۔ بعض لوگ اپنے مقاصد میں یہ آسانی کامیاب ہو جاتے ہیں اور بعض مایوسیوں کا مسلسل شکار ہوتے رہتے ہیں۔ چھوٹی بڑی مایوسیاں روزانہ پیش آتی رہتی ہیں۔ مثلاً ٹرین کا وقت پر نہیں آتا۔ بچوں کی نافرمانی برداری، امتحانات میں ناکامی، اہم کاغذات کی کشمکش۔ ان مایوسیوں کا اثر بعض شخصیتوں پر زیادہ اور بعض پر کم پڑتا ہے۔ جو لوگ زیادہ متاثر ہوتے ہیں وہ ایک ذہنی تھکاؤ کی کیفیت میں رہا کرتے ہیں اور آج کل کی امراض مثلاً خون کا دباؤ (Blood Pressure)، خون کا طبی دباؤ کم یا زیادہ ہونا (Hypertension یا Hypotension) اور جلدی امراض، دمد وغیرہ کے بارے میں بتایا جاتا ہے کہ ان ہی وجوہات سے ہوتے ہیں۔

احسن (مستحسن) جانچ (Optimum Test) : ایک ایسی جانچ جو کچھ مطلوبہ خصائص کو اسی کلاس کی دوسری جانچوں کے مقابلہ میں زیادہ درجہ دیتی ہو۔

احمیس (مصر) (زمانہ تقریباً 1800 B.C. Ahmes) : احمیس پیشہ کے لحاظ سے ایک کاتب قاجس نے 1700 قبل مسیح میں 1800 قبل مسیح کے ایک نوشہ کو نقل کیا۔ اس نوشہ میں 85 مسائل حل کیے گئے ہیں۔ جن میں حسب ذیل اہم ہیں :

(1) کسروں جیسے $\frac{9}{10}$ کو وحدی (Unit) کسروں (جن کا شمار کتندہ اکائی ہو) کے جمع کے طور پر بیان کرتا مثلاً

$$\frac{2}{61} = \frac{1}{40} + \frac{1}{244} + \frac{1}{488} + \frac{1}{610}, \quad \frac{9}{10} = \frac{2}{3} + \frac{1}{5} + \frac{1}{30}$$

(2) ضرب کے اعمال ابتدائی طریقہ سے بتائے گئے ہیں۔ مثلاً 6×19 کو حسب ذیل طریقہ سے حل کیا گیا ہے۔

1 19

2 38

کے بناؤ تقاض کو ایک سیدھے حل کے طور پر فصلہ پر خفیہ کے مقابلہ کیجا جاسکے۔

احتمالی کثافتی تقاض (Probability Density Function) :

یہ جملہ ایک خفیہ کی قیمت (قدر) x کے احتمال کو x کے ایک تقاض کے طور پر دیتا ہے، مسلسل خفیہوں کے لیے ایک عنصری وسعت dx کے احتمال کو دیتا ہے۔ مکمل احتمال کو اکائی لیا جاتا ہے۔ کثافتی تقاض بناؤ تقاض کا مستخرج ہوتا ہے۔

احساس (Feeling) : نفسیات میں Feeling کو احساس کہنا صحیح ہے۔ جذبات میں عموماً دو قسم کے احساسات پیدا ہوتے ہیں۔ خوشگوار احساس یا ناگوار احساس۔ یہ دونوں بنیادی احساسات ہیں۔ انسان کی ذہنی کیفیات میں ہر اقسام کے احساسات پیدا ہوا کرتے ہیں مگر ان سب میں ان دو بنیادی احساسات کے وجود اور ان کی کمی یا زیادتی سے ایک خاص کیفیت پیدا ہوتی ہے۔ مثلاً ڈر اور خوف میں ناخوشگوار فکر اور جسمانی کیفیت میں حلق کا سوکنا، دل کی حرکت تیز ہونا وغیرہ وغیرہ اور ساتھ ہی ساتھ مدافعت کی کوششیں کرتا۔ احساسات جذبات کا اہم جز ہیں جس کے بغیر جذبات قائم نہیں رہ سکتے۔

احساس کتری (Inferiority Feeling) : احساس کتری اکثر لوگوں میں پایا جاتا ہے اور یہ احساس بچپن ہی سے بڑھتا شروع ہوتا ہے۔ اگر بچپن کا ماحول بہت افزا ہو تو بچوں کو اپنے آپ پر مبھروسہ ہوتا ہے اور جیسے جیسے بڑھتے جائیں گے خود اعتمادی، اگر ماحول سازگار ہو تو، بڑھتی جائے گی۔ مگر ہر طریقے سے سازگار ماحول کا ہونا ناممکن ہے۔ اس لیے اکثر لوگوں میں کچھ نہ کچھ احساس کتری ہونا ضروری ہے۔ اپنے سے زیادہ قابل لوگوں کے سامنے احساس کتری کا ہونا بجا ہے اور جس شخص میں احساس کتری ہو اس میں احساس برتری بھی ساتھ ہی ساتھ ہو سکتا ہے۔ بعض لوگوں میں خاص مواقع احساس کتری کو بڑھا دیتے ہیں اور بعض دوسرے لوگوں میں بے معنی احساس کتری اتنا بڑھ جاتا ہے کہ ان کی روزانہ کی زندگی دہال بن جاتی ہے۔

احساس محرومی (Frustration) : یہ وہ دماغی یا ذہنی ناخوشگوار کیفیت ہے جو اپنے مقصد یا خواہشات کے پورا نہ ہونے پر محسوس کی جاتی

اخلاط : اخلاط خلق کی جمع ہے جس کے معنی مٹی ہوئی چیز کے ہیں۔ اما قدیم نے بالخصوص تھریہ اخلاط کے ہائی ابو الطب بقولہ نے بدن انسان میں پائے جانے والے سیال کو رنگ کے لحاظ سے چار قسموں میں تقسیم کیا ہے: صفرا یعنی زرد رنگ کی رطوبت، سودا یعنی سیاہ رنگ کی رطوبت، بلغم یعنی سفید رنگ کی رطوبت اور دم یعنی سرخ رنگ کی رطوبت۔ ان چاروں اخلاط کو اخلاط اربعہ کہا جاتا ہے۔ خلق صفرا کا مزاج حار یا بس سودا کا بارو یا بس بلغم کا بارو رطب اور دم کا حار رطب ہوتا ہے۔ اخلاط اربعہ عروق دومویہ کے اندر ہم وقت گردش کرتے رہتے ہیں۔ اخلاط جب غیر طبعی صورت حال اختیار کر لیتے ہیں تو بہت سارے امراض پیدا ہو جاتے ہیں۔

اوراک (Perception) : انسان کا جسم اور دماغ ہمیشہ اپنی اطراف کے ماحول کی تحریکات (Stimulus) کا خاطر خواہ جواب دینا ضروری سمجھتا ہے۔ انسان کو اپنے ماحول میں اپنی ضروریات کو پورا کرنا پڑتا ہے اور ماحول کے خطرات سے اپنے آپ کو بچانا پڑتا ہے۔ ماحول کو سمجھنے کے لیے انسان اپنے حواس غصہ کا استعمال کرتا ہے۔ اوراک محض اپنے حواس غصہ کا استعمال کرتے ہوئے ماحول سے نہ صرف واقفیت حاصل کرنے کو کہتے ہیں بلکہ اس کی صحیح ترجمانی اور صحیح پہچان اور اس کے بعد اس کے تعلق سے صحیح موضوع پر سوچنا اور آخر میں موزوں رد عمل کا نام ہے۔ ظاہر ہے کہ یہ ایک بڑا پیچیدہ مسئلہ ہے۔ اس میں انسان کی عقل کو زیادہ دخل رہتا ہے۔ اگر آٹھ کسی خطرے کو دیکھے تو اس خطرے کا صحیح اندازہ کرنا اور خطرے سے اپنا فاصلہ اور وقت کا اندازہ کرنا سب کچھ اوراک کہلاتا ہے۔

اس تعلق سے تجربی نفسیات (Experimental Psychology) گسٹال (Gestalt) کا نظریہ بہت مشہور ہے جس میں یہ ثابت کیا گیا ہے کہ انسان اپنی اطراف کی چیزوں کو ایک مجموعی شکل میں پہچانتا ہے نہ کہ اس کے اجزاء مدلل ہر کسی اجزاء ل کر ایک عمومی خاکہ سمجھتے ہیں۔

ایڈلین، بنگٹ (Edlen, Bengt, 1906-1994) : سویڈن کے ماہر طبیعیات و ایٹمی طیف شناس۔ انہالا یونیورسٹی میں ڈاکٹریٹ کے لیے کئی بار برقیاتی طیف شناسی کی باقاعدہ ڈیڑھ ڈالے اس کے لیے دور کا ہالافونسی اور نزم انکسرے تہائی میں حوالہ جاتی لکیریں مقرر کیں اور زندگی بھر اس میدان عمل کے قائم رہے۔ ان مطالعوں کی بدولت 1942 میں لنو یونیورسٹی کے پروفیسر کے طور پر شخصی تاج

4. 76

6 114

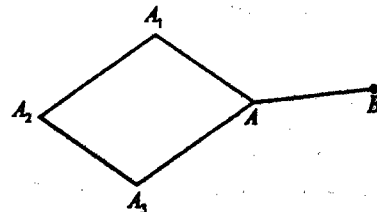
یعنی 2 سے ضرب 1 سے ضرب کا دوگنا، 4 سے ضرب 2 سے ضرب کا دوگنا اور 6 سے ضرب 2 اور 4 سے ضرب کا حاصل جمع۔

(3) حسابی اور جیومیٹرانی تصاعد (Progression) پر سوالات مثلاً (a)
حسابی تصاعد (Arithmetical Progression) 100 رونیوں کو 5
آدمیوں میں حسابی تصاعد میں اس طرح تقسیم کیجیے کہ زیادہ حصہ
پانے والے تین آدمیوں کے حصوں کے مجموعہ کا $\frac{1}{7}$ برابر ہو، دو
کم حصہ پانے والے آدمیوں کے حصوں کے مجموعہ کے۔ (b) 5 رکنی
جیومیٹرانی تصاعد (Geometrical Progression) کا مجموعہ معلوم
کیجیے جس کا پہلا رکن 7 ہے اور نسبت مشترک (Common Ratio)

(4) (i) مثلث کا رقبہ، (ii) منحرف (Trapezium) کا رقبہ، (iii) متوازی السطوح (Cylinder) کا حجم اور (v) منشور (Prism) کا حجم معلوم کرنے کے طریقے دیے گئے ہیں لیکن یہ آج کل کے درجہ ضابطوں سے مختلف ہیں۔

اس نوشتہ کو رہند نوشتہ (Rhind Papyrus) کہا جاتا ہے کیونکہ اس کو اے۔ ہنری رہند (A. Henry Rhind) نے 1858 میں حاصل کر کے برٹش میوزیم کو دے دیا تھا۔

اختصاصی کنارہ: اگر $(A, B) = \mathbb{C}$ ایک جدا کنندہ کنارہ ہو اور B کسی اور دوسرے راس سے ملا ہوا نہ ہو جب $(A, B) = \mathbb{C}$ کو اختصاصی کنارہ کہتے ہیں۔ مثلاً ساتھ کے گراف میں



گراف اگر راستہ کو تعبیر کرے تب B کو سنسان سرا (Dead End) کہتے ہیں۔

سے 1924 تک ستاروں کے توازن تاباکی (Radiative Equilibrium) کا نظریہ مرتب کیا جس کے نتیجہ میں وہ ستاروں کی مطلق تابانی کا بن کی کیت سے رشتہ قائم کر سکے کہ فی اکائی کیت میں اضافہ کے ساتھ اس کی تابانی بھی بڑھتی ہے۔ اس اصول کے استعمال سے ہزاروں ستاروں کی کیت نکالی جاسکی۔ ایڈنگٹن نے ہمیں یہ بھی بتایا کہ دُمدار تاروں (دراصل سیاروں) کی ذم سورج کی گرمی اور اس سے بننے والے ذرات کے دباؤ میں عی بنی ہے۔ اس نے یہ نتیجہ بھی نکالا تھا کہ بڑے ستارے رقیق اور چھوٹے کثیف ہوتے ہیں۔ ایڈنگٹن نے نظریہ اضافیت کی تعبیر و تخریج میں بڑا حصہ لیا اور 1919 کے سورج گرہن کے موقع پر آئن سٹائن کے نظریہ اضافیہ عالمہ کے اس نتیجہ کی تصدیق کی کہ دور دراز سے آنے والی روشنی ہماری اجرام فلکی کے پاس سے گزرتے وقت تھوڑا سا ان کی طرف کھینچ جاتی ہے۔

ارستارکس (Aristarcus, 310B.C.-230B.C.):
یہ جزیرہ ساموس کا باشندہ تھا۔ یہ پہلا شخص تھا جس نے یہ خیال پیش کیا کہ زمین سورج کی اطراف گھومتی ہے۔ اس خیال کو تسلیم کرنے والے لوگ بہت کم تھے گو زمین کی محوری حرکت کو ماننے والوں کی تعداد قابل لحاظ تھی۔

ارشمیدس (Archimedes, 287B.C.-212B.C.):
ارشمیدس جزیرہ سیراکیوز (Syracuse) کا باشندہ تھا۔ اس نے اسکندریہ میں تعلیم پائی۔ واپسی پر سیراکیوز میں قیام پذیر ہوا۔ سیراکیوز کے بادشاہ ہیرو (Hiero) کو اس نے منجیقوں اور مشینوں کی تعلیم دی۔ جس کے باعث ہیرو کو روپیوں کے مقابلہ میں اپنے شہر کی مدافعت میں بڑی مدد ملی۔ سیراکیوز کے زیر ہوجانے کے بعد ایک رومی سپاہی نے اسے قتل کر دیا۔ اس وقت ارشمیدس کی عمر 75 سال کی تھی۔

ارشمیدس نے رقبوں، جہوں، منحنیوں (Curves) اور سطحوں کے مرکز جلاہ مثلاً دائروں، کروی، مخروطوں اور لولہبوں سے بحث کی ہے اور اس کا باضابطہ ثبوت بھی دیا ہے۔ یوں کہا جاسکتا ہے کہ اس نے تکمیلی احصاء (Integral Calculus) کا بیج بویا۔ نیز اس نے ثابت کیا کہ

$$1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + n^2 = \frac{1}{6} n(n+1)(2n+1)$$

(Solar Corona) کی طیفی لکیروں کو نو یا زیادہ مرتبہ برقائے ایٹموں کی بنیادی سطحوں (Ground Energy Levels) کے درمیان کا وہ اخراج بتایا جو عام حالات میں ممنوع ہے اور صرف خلا میں پیش آتا ہے۔ اس کے لیے ششی تابک کی عملی تپش 20 لاکھ درجہ مطلق کے بقدر ہونی چاہیے تاکہ لوہے کے ایٹم سے 13 الکترون نکل جائیں، وغیرہ۔ بعد میں اس اندازہ کی کئی طرح سے تصدیق ہوئی۔ اولین نے تجربہ گاہ میں اس سے کہیں زیادہ الکترون نکالے، ولف رے ای پی (Wolf Raye) کہلانے والے گرم ستاروں کے طیفوں کی تخریج کی اور 1964 میں ایٹمی طیف شناسی پر جرمنی کی قاموس (Handbuch der Physik) کی ستائیسویں جلد کے لیے بنیادی مقالہ لکھا۔ اولین نے روشنی کے توازن کے ساتھ ہوا کے انعطافی اشاریہ (Refractive Index) میں تغیر متعین کیا جس کا صحیح علم اشیا کے طیفی تجربے کے لیے ضروری ہے، اور ایل۔ اے۔ سوئسن (L.A.Svenson) کے ساتھ ایکسرے اکائی کی صحیح قیت میٹر میں مقرر کی۔ اولین کئی دہائیوں تک نوبل کمیٹی کے رکن رہے اور اپنے مناظری (Optical) مطالعوں کے لیے بہت سے عالمی اعزازوں سے نوازے گئے۔

اونی حل: ایک نامعلوم مقداروں x_1, x_2, \dots, x_n کے سیٹ کے لیے ایک جانس n خطی مساواتوں کا سیٹ ذیل میں فراہم کیا گیا ہے۔

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = 0$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n = 0$$

$$a_{n1}x_1 + a_{n2}x_2 + \dots + a_{nn}x_n = 0$$

ظاہر ہے کہ ان مساواتوں کا ایک حل ہے

$$x_1 = x_2 = x_3 = \dots = x_n = 0$$

اس حل کو ان مساواتوں کا ایک اونی حل کہتے ہیں۔ اس حل کے علاوہ ایک اور حل کے وجود کے لیے یہ لازمی ہے کہ ان مساواتوں کے ضریبوں کی ماتر $A = (a_{ij})$ کے مقطع کی قدر صفر کے مساوی ہو۔

ایڈنگٹن، سر آر تھر اسٹین لی (Edington, Sir Arthur Stanley- 1822-1944):
برطانیہ کا مہم ساز طبیعیات دان، خاص کر فلکی طبیعیات کا ماہر، ستاروں کی طبیعیات کا سرخیل، اس نے 1916

مساواتیں ہیں۔ یہ آسانی سے دیکھا جاسکتا ہے کہ ڈفرمنٹ $\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 4 \end{vmatrix} = 0$ اس لیے مساوات یکجہ طور پر حل پذیر نہیں ہے۔ دوسری مساوات پہلی مساوات کا مضاف (معزوب) ہے۔ اس لیے حل کے لیے صرف ایک مساوات $x + 2y = 7$ رہ جاتی ہے۔ اس سے دو حثیروں x, y کو معلوم کرنا ہے۔ اس لیے ہم حثیر کو اختیاری قدر $y = 1$ دیتے ہیں تب $x = 5$ اگر ہم y کی قدر $y = 0$ دیں تب $x = 7$

اساسی حل وہ ہے جس میں y کی قدر مفری جاتی ہے یا پھر x کی۔ اب ہم n نامعلوم x_1, x_2, \dots, x_n میں n مساواتوں کے نظام پر غور کرتے ہیں۔

$$(3) \quad a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = b_1$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n = b_2$$

$$a_{n1}x_1 + a_{n2}x_2 + \dots + a_{nn}x_n = b_n$$

اگر مقطع (ڈفرمنٹ)

$$(4) \quad \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{vmatrix} \neq 0$$

تب مساواتوں کے نظام (3) کا یکجہ حل وجود رکھتا ہے۔ اگر مقطع مفر ہو تب ہمیں دیکھنا پڑتا ہے کہ کہیں مساواتوں میں تضاد تو نہیں ہے یعنی یقین کرنا پڑتا ہے کہ مساواتیں سازگار ہیں۔ سازگار ہونے کی صورت میں ان مساواتوں کو جو دوسری مساواتوں کے عددی معزوبوں اور ان کے حاصل جمع کے طور پر بیان ہوتی ہیں (جنہیں تابع مساواتیں کہتے ہیں) سے خارج کر دیا جاتا ہے۔ فرض کیجیے کہ ایسی $n-m$ مساواتیں ہیں تب غیر تابع m مساواتیں n نامعلوم میں رہ جاتی ہیں۔ فرض کیجیے کہ وہ حسب ذیل ہیں:

$$(5) \quad a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = b_1$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n = b_2$$

$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n = b_m$$

اور کم از کم ایک $m \times m$ مقطع مثلاً

$$\sin \frac{\pi}{2n} + \sin \frac{3\pi}{2n} + \dots + \sin(2n-1) \frac{\pi}{2n} = \cot \frac{\pi}{4n}$$

اور $\sqrt{3}$ کے لیے حسب ذیل تقریبات (Approximations)

حاصل کیے:

$$3\frac{1}{7} > \pi > 3\frac{10}{71}, \quad \frac{265}{155} < \sqrt{3} < \frac{1351}{780}$$

اس نے ثابت کیا کہ دنیا میں ریت کے ذروں کی تعداد محدود ہے۔ یہ قابل ہڈوکس کے موضوع کا استعمال تھا۔

ارشیدس نے سکونیات پر قابل قدر کام کیا اور ریاضی کے اطلاق کو وسعت عطا کی۔

ارکان: ارکان مفرد اور بسیط ماڑے ہیں جو بدن انسان کے لیے اجزا اولیہ کی حیثیت رکھتے ہیں اور جن کا ایسے ماڑوں میں منقسم ہونا ممکن نہیں جن کی صورتیں اور بائیں مختلف ہوں۔ ارکان کے باہم ملنے اور ترکیب پانے سے کائنات کے مختلف انواع یعنی موالید عظام حیوانات، نباتات اور جمادات وجود میں آتے ہیں۔ اہلہ قدیم نے ارکان کو چار یعنی آگ، پانی، ہوا اور مٹی بتایا ہے۔ ان کو عناصر اربعہ بھی کہا جاتا ہے۔ دراصل عناصر اربعہ چار نہیں بلکہ ارکان یا عناصر کی چار شکلیں ہیں۔ یعنی غوس، رقیق، ہوائی اور آتشی۔ صحیح معنوں میں عنصر یا ارکان کی تین ہی شکلیں ہیں یعنی غوس، رقیق اور ہوائی کیونکہ آگ توانائی (Energy) کی شکل ہے۔ جسم انسانی میں پائے جانے والے ارکان کے اندر فساد (بالخصوص ان کی کمی سے بگاڑ) پیدا ہونے کے نتیجے میں مختلف امراض لاحق ہو جایا کرتے ہیں۔

اساس (مداصلی): دیکھیے مدداصلی اساس۔

اساسی حل (Basic Solution)، اساسی حثیر (Basic Variable): انحطاط پذیر (Degenerate) اساسی حل اور غیر انحطاط

پذیر اساسی حل۔ اس تحفیل کی ایک مثال کے ذریعہ وضاحت مندرجہ ذیل ہے۔ فرض کیجیے کہ دو نامعلوم حثیروں میں حسب ذیل دو مساواتیں دی ہوئی ہیں:

$$(1) \quad x + 2y = 7$$

$$(2) \quad 2x + 4y = 14$$

ان مساواتوں میں تضاد نہیں ہے۔ یہ دو حثیروں میں دو

چونکہ ڈرمیف $\begin{vmatrix} 1 & 4 \\ 4 & 2 \end{vmatrix} \neq 0$ ہم $z=0$ لیتے ہیں تب

$$x+y=11, \quad 4x+2y=20$$

جس کا حل ہے $x=-1, y=12$ پس (9) کا ایک اساسی حل ہے

$$(-1, 12, 0)$$

چونکہ (9.1), (9.2) میں ڈرمیف $\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 3 \end{vmatrix} \neq 0$ ہم $y=0$ لیتے

ہیں تب

$$x+2z=11, \quad 4x+3z=20$$

اور $x=\frac{7}{5}$

$$y=\frac{24}{5}$$

پس (9) کا ایک اور اساسی حل ہے $(\frac{7}{5}, 0, \frac{24}{5})$

اگر (9.1) اور (9.2) میں $x=0$ لیا جائے تو

$$y+2z=11, \quad 2y+3z=20$$

مقطع $\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{vmatrix} \neq 0$ اور حل ہے $z=2, y=7$

اس لیے ایک اور اساسی حل ہے $(0, 7, 2)$

یعنی (9) کے تین غیر انحطاط پذیر اساسی حل وجود رکھتے ہیں۔

مثال (2):

$$(10) \quad x+y+2z=11 \quad (10.1)$$

$$2x+y+2z=12 \quad (10.2)$$

$$3x+2y+4z=23 \quad (10.3)$$

یہاں ڈرمیف $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & 2 \\ 3 & 2 & 4 \end{vmatrix} = 0$ مساواتیں سازگار ہیں یعنی

مقطع کے کسی کالم میں اس کالم کے بجائے کالم $\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 2 \\ 1 & 3 \end{bmatrix}$ درج کیا جائے تو

حاصل مقطع صفر ہوتا ہے۔ اب مساوات (10.3) مساواتوں (10.1) اور

$$(10.2) \text{ کے تابع ہے } (10.3) = (10.1) + (10.2)$$

$$(6) \quad \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{vmatrix} \neq 0$$

(اگر یہ صفر ہو تو کوئی دوسرا ای رتبہ کا ڈرمیف دوسرے کالموں کے ساتھ صفر نہ ہوگا۔ ان کالموں کو پہلے m کالموں کی جگہ منتقل کیا جاسکتا ہے)۔ اب ہم $n-m$ تغیروں $x_{n+1}, x_{n+2}, \dots, x_n$ کی قدر صفر لیتے ہیں تب مساواتیں (5) ہیں:

$$(7) \quad a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = b_1$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n = b_2$$

$$a_{n1}x_1 + a_{n2}x_2 + \dots + a_{nn}x_n = b_n$$

جن کا یگانہ حل x'_1, x'_2, \dots, x'_n وجود رکھتا ہے۔

اب (3) کا اساسی حل ہے۔

$$(8) \quad (x'_1, x'_2, \dots, x'_n, 0, 0, \dots, 0)$$

رتبہ $n-m$

m تغیر x_1, x_2, \dots, x_m اساسی تغیر کہلاتے ہیں۔

اب اگر (6) مطمئن ہو اور (7) میں x'_1, x'_2, \dots, x'_n سے مزید ایک یا ایک سے زیادہ قدریں صفر ہوں تو ایسے حل کو انحطاط پذیر حل کہتے ہیں، ورنہ یہ غیر انحطاط پذیر کہلائے گا۔ ان امور کی وضاحت حسب ذیل مثالوں سے ہوتی ہے۔

مثال (1): حسب ذیل مساواتوں پر غور کیجیے:

$$(9) \quad x+y+2z=11 \quad (9.1)$$

$$4x+2y+3z=20 \quad (9.2)$$

$$3x+y+z=9 \quad (9.3)$$

اب مقطع $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 4 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & 1 \end{vmatrix} = 0$ اور (9.1), (9.2) غیر تابع ہیں

$$(9.3) \text{ تابع ہے } (9.1) - (9.2) = (9.3)$$

پس ہم (9.1) اور (9.2) کے حل پر غور کرتے ہیں۔

$$x+y+2z=11 \quad \dots (9.1)$$

$$4x+2y+3z=20 \quad \dots (9.2)$$

جس کا حل ہے $z=2, x=2$ ۔ اس لیے (11) کا اساسی حل ہے
 $(2,0,2)$ جو غیر انحطاط پذیر اساسی حل ہے۔
 $z=0$ لینے سے (11.1) اور (11.2) ہو جاتے ہیں۔
 $3x+4y=8$
 $x+2y=4$

جس کا حل ہے $y=2, x=0$ اور ہمیں (11) کا انحطاط پذیر
 اساسی حل حاصل ہوتا ہے $(0,2,0)$ جو $x=0$ کے لیے حاصل ہو چکا ہے۔
اساسی تغیر (Basic Variable): دیکھیے اساسی حل (Basic)
 -Solution)

استعمال (Metabolism): تحول سے مراد وہ تمام کیمیائی عمل
 ہیں جو زندہ باتوں میں ہوتے رہتے ہیں۔ تحول دو حصوں پر مشتمل ہوتا
 ہے۔ ایک تو وہ جس میں بافت، غذائی اشیاء سے یا جسم کی دوسری باتوں سے
 کیمیائی مادہ حاصل کر کے اس کو اپنے خلیوں کا ایک جزو بنا دیتی ہیں۔ اس
 عمل کو عملی تجميع (Anabolism) کہتے ہیں۔ اس کے ساتھ ساتھ بافت
 دیگر کیمیائی مادوں کو اپنے میں سے خارج کر دیتی ہیں جس کو عمل تفرق
 (Katabolism) کہتے ہیں۔ اس عمل سے جو کیمیائی مادے پیدا ہوتے ہیں وہ
 یا تو خون میں داخل ہو کر دوبارہ استعمال کیے جاتے ہیں یا باہمی افراز کی شکل
 میں آنتوں میں خارج ہوتے ہیں یا اخراجی مادہ (Excreta) کی شکل میں
 پیشاب یا براز میں خارج ہوتے ہیں یا پھر CO_2 اور بخارات کی شکل میں
 تنفس ہوا کے ساتھ یا جلد سے خارج ہوتے ہیں۔ باتوں کے کیمیائی اعمال
 میں آکسیجن استعمال ہوتی، CO_2 خارج ہوتی اور حرارت پیدا ہوتی ہے۔

استعمال جو ردان (Jordan) کی شکل: اگر V ایک متناہی ابعاد
 کی سمتوں کی خطی فضا ہے اور اس فضا پر T ایک خطی استعمال ہے جس کے
 لونی ترین صیغہ الجبرائی کثیر رکنی قاعلی کی شکل $\sum_{i=1}^n (x - \alpha_i)^m$ ہے جہاں
 $\{\alpha_i\}$ ، T کے مشہور ریٹوں کی قدریں ہیں جب V کی ایک اساس کا وجود
 ہے کہ اس اساس سے تعلق رکھنے والی باتوں کی شکل

$$\beta = \begin{bmatrix} \beta_{11} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \dots & \beta_{1j} & \dots & 0 \\ \vdots & & & & \\ 0 & \dots & 0 & \dots & \beta_{kk} \end{bmatrix}$$

پس ہم مساواتوں (10.1) اور (10.2) پر غور کرتے ہیں:

$$x+y+2z=11 \dots (10.1)$$

$$2x+y+2z=12 \dots (10.2)$$

$$x+y=11, \quad 2x+y=12 \quad \text{تب } z=0 \text{ لیں۔}$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} \neq 0 \quad \text{حل ہے، } y=10, x=1$$

پس (10) کا ایک غیر انحطاط پذیر اساسی حل ہے $(1,10,0)$ لیکن
 اگر (10) میں $y=0$ لیا جائے تب (10.1) اور (10.2) ہو جاتے ہیں۔

$$x+2z=11$$

$$2x+2z=12$$

$$\text{جس کا حل ہے } z=5, x=1$$

پس (10) کا ایک اور اساسی حل ہے $(1,0,5)$ ۔ لیکن اگر ہم

$$x=0 \text{ لیں تب } (10.1) \text{ اور } (10.2) \text{ ہو جاتی ہیں۔}$$

$$y+2z=11$$

$$y+2z=12$$

جو ناسازگار ہیں اور اساسی حل وجود نہیں رکھتا۔

مثال (3):

$$(11) \quad 3x+4y+z=8 \quad (11.1)$$

$$x+2y+z=4 \quad (11.2)$$

$$4x+6y+2z=12 \quad (11.3)$$

$$(11.3) = (11.1) + (11.2)$$

یعنی (11.3) تابع مساوات ہے۔ پس (11.1) اور (11.2) پر غور

کرتا کافی ہے۔

$$x=0 \text{ لینے سے } (11.1) \text{ اور } (11.2) \text{ ہو جاتی ہیں}$$

$$4y+z=8$$

$$2y+z=4$$

$$\begin{bmatrix} 4 & 1 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} \neq 0 \quad \text{اب ڈیٹرمیننٹ}$$

$$\text{اور حل ہے } z=0, y=2$$

یہ انحطاط پذیر حل ہے۔ (11) کا انحطاط پذیر اساسی ہے $(0,2,0)$ ۔

$$y=0 \text{ لینے سے } (11.1) \text{ اور } (11.2) \text{ ہو جاتے ہیں۔}$$

$$3x+z=8$$

$$x+z=4$$

استعمال اساسی بھی کہتے ہیں۔ یہ ایسا تحول ہے جو اساسی حالت (Metabolism Basal) میں ہوتا ہے۔ اساسی حالت وہ ہے جب آدمی ہاتھ، پاؤں کو ذمیلا ڈال کر بے حس و حرکت لیٹا رہے اور اس کو کچھ کھا کر کم سے کم 14 گھنٹہ گزر چکے ہوں۔ اساسی تحول کا اظہار اس حرارت کی مقدار سے کیا جاتا ہے جو جسم کی سطح کے فی مربع میٹر سے ایک گھنٹہ میں خارج ہوتی ہے۔ نوجوانوں کے ایک تخمینہ میں یہ مقدار اوسطاً 36.16 کیلو کیلوری (K. Cal.) پائی گئی۔

استدراک (Apperception): یہ وہ دماغی صلاحیت ہے جس سے انسان اپنی فہم، شعور، علم، تجربے اور یادداشت کا استعمال کرتے ہوئے ایک نئے مسئلے کو سمجھنے کی کوشش کرتا ہے۔ طلباء میں مشکل سے مشکل مسئلہ کو سمجھنے کی صلاحیت بتدریج پیدا کی جاتی ہے۔ دماغی کمزوری، قوت توجہ کی کمی یا پھر کسی دماغی عارضہ کی وجہ سے یہ صلاحیت متاثر ہو جاتی ہے۔

اسٹروف، اوٹو (Struve, Otto, 1897-1963): ہرمان اسٹروف کا بیٹا، روس میں پیدا ہوا، مہاکم متحدہ امریکا جابا، ستاروں کا تفصیلی مطالعہ کیا یعنی ان کے طیف، ان کی گردشیں، ان کے بچ کی گرد، ان کا ذہن، جس سے فلکی تحقیق کی نئی راہیں کھلیں۔

اسٹروف، فریدریش یورگ ولہلم (Struve, Friedrich Wilhelm, 1793-1864): لک بنوں (Astronomers) کا خاندان، جرمنی میں پیدا ہوا، روس میں علمی زندگی گزاری، دہرے اور تہرے ستاروں کا مطالعہ کیا اور 1827 میں دہرے ستاروں کی فہرست مرتب کی۔ سینٹ پیٹرس برگ کے قریب چکودو (Pulkovo) کی رصدگاہ تعمیر کرائی اور پہلی بار کچھ ستاروں کا اختلاف منظر (Parallax) متعین کیا۔ (یہ کسی ستارے کے مقام میں وہ خفیف فرق ہے جو سورج کے گرد اپنے مدار پر زمین کی گردش کے سبب سے، خلاف موسموں میں یکے کے مشاہدوں کے درمیان نظر آتا ہے اور اُس ستارہ کے زمین سے فاصلہ پر منحصر ہوتا ہے۔)

اسٹروف، کارل ہرمان (Struve, Karl Herman, 1854-1920): ولہلم اسٹروف کا بیٹا، روس میں پیدا ہوا، 1913 میں برلن کے نزدیک ہائلس برگ کی رصدگاہ قائم کی۔ مشتری (Jupiter)

جس کا ہر عنصر صفر ہے بجز ان عناصر کے جو ماترے کے در خاص میں ہیں اور عناصر کے کنڈوں (B_n) کی شکل

$$\begin{bmatrix} \alpha & 1 & 0 & 0 \\ x & \alpha & 1 & 0 \\ \theta & \dots & \alpha & 1 \\ 0 & 0 & 0 & \alpha \end{bmatrix}$$

ہے۔

جہاں T, α کی ایک امتیازی قدر ہے۔

اوپر کی بیان کردہ شکل خطی استعمال T کو جو ردوں کی شکل میں ظاہر کرتی ہے۔

مثال کے طور پر فرض کیجئے کہ V ایک سمتوں کی تین ابعاد کی خطی فضا ہے جس کی اساس غیر تابع سمتوں v_1, v_2, v_3 کا نظام ہے۔

T, V پر ایک خطی استعمال ہے اس طرح کہ

$$T(v_1) = v_1 + v_2 - 2v_3$$

$$T(v_2) = v_2 + v_3$$

$$T(v_3) = v_3$$

یہ آسانی سے ثابت کیا جاسکتا ہے کہ سمتوں کا نظام

$$v_1 + v_2 - 2v_3, v_2 + v_3, v_3$$

بھی آسانی سے ثابت کیا جاسکتا ہے کہ سمتوں کا نظام

$$w_1 = v_1, w_2 = v_2 - 2v_3, w_3 = v_3$$

V کا ایک سمتوں کا غیر تابع نظام ہے اور

$$Tw_1 = w_1 + w_2$$

$$Tw_2 = w_2 + w_3$$

$$Tw_3 = w_3$$

اس میں دہانے ہاتھ کے جملوں کے ضربوں کے ماترے کی شکل

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

ہے جو ردوں کی شکل میں ہے۔

استعمال قاعدی (Basal Metabolism): استعمال قاعدی کو

ہوئے ایک نمونہ کا اوسط کوئی ایک قیمت رکھتا ہے یا کسی وسعت میں پڑتا ہے۔ اس آزمائشی فرضیہ کے لیے اسٹوڈنٹ ٹائڈ پر منحصر فی۔ جانچ کچھ اسمن (سٹخسن) خاصیتیں رکھتی ہے۔

اسٹوڈنٹ ٹائڈ (Student's Distribution) : دیکھیے فی۔ ٹائڈ

اسٹوک کا مسئلہ (Stoke's Theorem) : اگر Σ کلاس C^1 کی ایک بے نوک (Smooth) سطح ہو جس کا علاقہ u, v, D مستوی میں ایک معیاری خطہ ہو یا متناهی معیاری خطوں کا اجماع ہو جہاں

$$x = x(u, v), y = y(u, v), z = z(u, v)$$

اور اگر $A(x, y, z), B(x, y, z), C(x, y, z)$ سطح Σ پر کلاس C^1 کے ہوں تب

$$\int_{\partial \Sigma} (Adx + Bdy + Cdz) = \iint_{\Sigma} \left\{ \left(\frac{\partial C}{\partial y} - \frac{\partial B}{\partial z} \right) dydz + \left(\frac{\partial A}{\partial z} - \frac{\partial C}{\partial x} \right) dzdx + \left(\frac{\partial B}{\partial x} - \frac{\partial A}{\partial y} \right) dxdy \right\}$$

جہاں $\partial \Sigma$ کے سطح کی سرحد ہے۔

اس مسئلہ کو حسب ذیل سستی شکل میں بھی بیان کیا جاسکتا ہے۔

$$\iint_{\Sigma} (\text{Curl } F) \cdot (\vec{n} d\Sigma) = \int_{\partial \Sigma} (F \cdot ds)$$

جہاں $\vec{n} = (l, m, n)$ سطح پر کاکائی عماد ہے اور

$$nd\Sigma = dxdy, md\Sigma = dzdx, ld\Sigma = dydz$$

اسٹوکس، جارج گیپ رینل (Stokes, George)

Gabriel, 1819-1903 : برطانوی ماہر طبیعیات و ریاضی۔

آئرلینڈ میں پیدا ہوا، برشل اور کیمرج میں تعلیم پانے کے بعد فیر ہولہ روشنی کے انجذاب (Absorption)، تراہر (Fluorescence)، انجری نظریہ اور ہائے بنشی طیف (Ultra-violet Spectrum)، سیالوں کی ٹروہیت (Viscosity) اور ماحرکیات (Hydro-dynamics) وغیرہ پر اہم تحقیقات

بمخل (Saturn) اور مریخ (Mars) کی سطح کا مشاہدہ کیا۔ مشتری کے پانچویں تابع (Satellite) کی گردش کی یہلہ (2/5 سال) خستیں کی اور حساب لگایا کہ رمل کے کل مطلق کی کینیت (Mass) رمل کی 1/2700 سے زیادہ ہیں۔ رمل کے تابع نی ٹان (Titan) کی سطح پر دھبہ کا بھی پتا چلایا۔

استقائے زنی (Ascites) : ہلکا زردی مائل رقیق سیال جوف لحم یعنی جوف ہارملون میں جمع ہو جاتا ہے اور لحم میں اتار چڑھاؤ کرتے ہوئے اہار پیدا کرتا ہے۔ اس کا ایک سبب جگر کی خرابی ہے۔ جس سے پانی ورید کے راستے میں خون کے دوران میں مراحت پیدا ہوتی ہے اور لحم کے وریدوں سے پانی جوف میں نفوذ کر جاتا ہے۔ اس سیال میں کچھ مقدار پروٹین کی ہوتی ہے اور اس کو لحم سے باہر نکالنے کے کچھ دیر بعد یہ نمند ہو جاتا ہے۔ جگر کی خرابی کے علاوہ جسم میں لحمین کی کسی مرض دق وغیرہ اور صفر الکبد بھی استقائے اسباب میں سے ہیں۔ طب میں استقائے مختلف اقسام مثلاً استقائے زنی، استقائے لحمی اور استقائے طلی وغیرہ بیان کی ہیں۔

استوار جسم (Rigid Body) : کسی جسم کے کوئی دو نقطہ کے درمیان فاصلہ ہمیشہ برقرار رہے چاہے اس پر کسی ہی قوتیں عمل پیرا ہوں، استوار جسم کہلاتا ہے۔ اس کے برعکس لگدار جسم وہ جسم ہے جس میں کسی دو نقطوں کے درمیان فاصلہ گھٹتا یا بڑھتا ہے۔

اسٹائنر، جیکب (جرمنی) (Steiner, Jacob, 1796-1803) :

اسٹائنر نے احوائی (خالص) جیومیٹری پر کام کیا ہے۔ اس نے قاطر (Perspective) کے ذریعہ تحلیل کے تحلیل کو استوار کیا اور پھر خردلی تراشوں پر غور کیا۔ خالص جیومیٹریائی طریقہ سے اس نے ثابت کیا کہ کوئی دیا ہوا محیط دائرہ نہ ہو تو اس کا رقبہ بڑھایا جاسکتا ہے لیکن یہ ثابت نہیں کیا کہ دائرہ کا رقبہ نہیں بڑھایا جاسکتا ہے۔

اسٹیلایٹس، تھامس جونز (انج) (Stielytes, Thomas)

Joannes, 1856-1894 : اسٹیلایٹ نے عملہ کا نظریہ پیش کیا

اور مسلسل سور کا اطلاق نظریہ اعداد (Theory of Numbers) پر کیا۔

اسٹوڈنٹ آزمائشی فرضیہ (Student's Hypothesis) :

ایک نمونہ آزمائشی فرضیہ جو یہ ادعا کرتا ہے کہ ایک نارمل آبادی سے لیے

انجام دیں۔
اسٹوکس کا قانون: کسی n ثروت کے سیال میں v رفتار سے گرنے والے r نصف قطر کے گولہ پر اسے سنبھالنے کے لیے وہ سیال زمین کی قوت کشش کے اسراع (Acceleration) g کے خلاف جو قوت لگاتا ہے وہ $R = -mg = 6\pi\eta r v$ ہوتی ہے جہاں m گولہ کی کمیت ہے اور مسئلہ $-\pi = 3.141593...$

اسی رستہ سے نکلتے ہیں کہ اگر سیال کا کھن (ثافت) P_0 اور گولہ کا کھن P ، نیز سیال کا رے ٹولڈ نمبر (Reynold Number $R_n = \frac{upl}{\eta}$) سے کم ہو یعنی سیال کی ثروت n اچھی خاصی ہو اور نہ اس کے بہاؤ کی رفتار u زیادہ ہو، نہ اس کا کھن p اور نہ وہ بہت بڑے عرض میں بہہ رہی ہو جس کی نمائندگی کرتا ہے (تو گولہ ایک حسی رفتار Terminal Speed) $v_r = \frac{2gr^2}{9\eta}(p - p_0)$ حاصل کرے گا۔

ثروت کی اکائی 'سینٹی میٹر گرام سنکڑ' نظام میں اسٹوکس (St) ہے جو مربع میٹر فی سنکڑ کی دس ہزارویں کسر ($m^2 / 10^4 s$) کے بقدر ہوتی ہے۔

اسٹوکس کی قیمتوں: کسی رقبہ A میں موجود میدان عمل F کا مجموعی بیج (Curl) اس رقبہ کے گرد ایک پورے دور گھومنے پر ہونے والے کام (Work) کے برابر ہوتا ہے: $\oint \vec{F} \cdot d\vec{l} = \iint \text{curl } \vec{F} \cdot \vec{A} dA$

اسٹوکس کی تہہ: کسی غوس اور سیال کے درمیان ایک بہت چمکی تہہ ایسی ہوتی ہے کہ اگر اس سے ہو کر آواز کی لہر گزرے تو رگڑ، اس کی رفتار میں اور گری کا ایصال، اس کی تپش میں، وہاں کوئی اتار چڑھاؤ (Fluctuation) نہیں ہونے دیتی۔ یہ تہہ 'اسٹوکس تہہ' کے نام سے موسوم ہے۔

اسراع (Acceleration): شرح تبدیلی رفتار کو اسراع کہا جاتا ہے۔ یہ ہموار بھی ہو سکتا ہے اور ناہموار بھی۔ اس کی عام فہم مثال یہ ہے کہ اگر کوئی چھوٹا سا پتھر کسی بلند مقام سے نیچے کی طرف آہستہ سے چھوڑ دیا جائے تو اولاً اس کی رفتار صفر ہوتی ہے، ایک سینکڑہ بعد 32 فٹ فی سینکڑ دوسرے سینکڑ کے بعد 64 فٹ فی سینکڑ اور پلے اقلتیاں یعنی اس کی رفتار میں فی سینکڑ 32 فٹ فی سینکڑ کی رفتار کا اضافہ ہوتا ہے۔ اس طرح کوئی

اسقاط حمل (Abortion): رحم مادر میں جنین کی مدت قیام کو استقرار حمل سے تعبیر کرتے ہیں، جنسی زندگی کو تین تین ماہ کے تین مراحل میں تقسیم کیا گیا ہے جس کو Trimester کہا جاتا ہے۔ جنین کا مادر رحم میں اپنی مدت حمل پوری کیے بغیر قبل از وقت ساقط ہو جانا اسقاط حمل کہلاتا ہے۔ اسقاط کے کئی اسباب ہوتے ہیں۔ یہ کسی حادثہ سے ہو سکتا ہے، مثلاً رحم پر شدید ضرب پہنچنے سے یا جنین میں کوئی مرض یا خرابی ہو جانے سے یا رحم میں خرابی ہو جانے سے، بعض دواؤں کے اثر سے، مصنوعی طور پر رحم میں سلائی ڈال کر جنین کو خارج کر دیے جانے سے۔ بعض عورتوں میں بلا کسی ظاہری وجہ کے بھی بار بار اسقاط ہوا کرتا ہے اس کو عادی اسقاط حمل (Habitual Abortion) کہتے ہیں۔

اسامیل جرجانی، سید (م. 40-1136): دیکھیے ذخیرہ خورام شای۔

اسہال (Diarrhoea): زہریلی اشیاء جیسے آرسینک (Arsenic) سے اس کے علاوہ اسہال چند امراض میں علامت کے طور پر مثلاً حمی معوی (Typhoid)، ہیضہ (Cholera) اور ذار دخلہ (Sprue) وغیرہ میں پلایا جاتا ہے۔ یہ آسموں کی ایک بیماری ہے جس میں چمکی اجابت ہار بار آتی ہے، نتیجتاً جسم انسانی کے اندر خشکی، پیاس کی شدت ہوتی ہے اور شدید اسہال کی حالت میں جسم میں پانی اور نمکیات کی کمی واقع ہوجاتی ہے۔ اسہال کسی قسم کا تعدیہ جو کہ ماکولات و مشروبات کے ذریعہ جسم کے اندر پہنچتا ہے، کے سبب ہوتا ہے۔ اس کی حادہ (Acute) اور مزمن (Chronic) دو قسمیں ہوتی ہیں۔

اشاریہ قیمت (Price Index): ایک عدد اشاریہ جس کا خفاقیوں کے مضامین کے کئی سلسلوں کو ایک ایسے سلسلہ میں جمع کرنا ہوتا ہے جو قیمتوں کی ایک اوسط سطح کو ادا (نمایاں) کرے۔

ہوگی اور پہلے جسم کے ساتھ حرکت کرنے والے مشاہد کو دوسرا جسم کسی اور طور پر حرکت کرتا ہوا نظر آئے گا۔ چنانچہ کسی ایک جسم کے لحاظ سے دوسرے جسم کی حرکت اس کی اضافی حرکت ہوگی۔ اسے معلوم کرنے کے لیے یوں کہا جاتا ہے کہ دونوں اجسام پر مخالف سمتوں میں اس کی رفتار عائد کر دی جاتی ہے جس کے لحاظ سے رفتار معلوم کرنی ہوتی ہے۔ مثلاً دو اجسام کی رفتاریں علی الترتیب v_1 اور v_2 ہوں تو $v_1 - v_2$ اضافی رفتار ہے۔ یہ لحاظ اس جسم کے جس کی رفتار v_2 ہے۔ یہاں عمل تقریباً سستی اعتبار سے کیا جاتا ہے نہ کہ معمولی اضافی اعتبار سے۔

اضافی کارگزاری (چارج کی) (Relative Efficiency of Test)
ایک شماتی آزمائشی فرضیہ کی ان دو جانچوں کے مونیاتی سازوں کی نسبت جو ایک سے تہذیب آزمائشی فرضیہ کے مقابل ایک سی قوت دیتی ہوں۔

اضطراب ذہنی (Anxiety): یہ ایک تکلیف دہ جذباتی کیفیت ہے، جس میں ذہنی اضطراب اور جسمانی بے چینی، ڈر اور خوف کے ساتھ ہوا کرتی ہے۔ اکثر و بیشتر صورتوں میں تکلیف اٹھانے والے کو اس کی وجہ سمجھ میں نہیں آتی لیکن اس کے اثرات اس کے جسم پر مرتب ہو کر اس کو بہت خوف زدہ کر دیتے ہیں۔ دل کی حرکت کا تیز ہونا، سانس کا تیز تیز چلنا، حلق کا سوکنا، سینہ کا بہنا وغیرہ، اس کے اثرات ہیں۔ یہ کیفیت کسی نہ کسی وجہ سے شروع ہوتی ہے اور بعض وقت چند منٹوں میں کم ہو جاتی ہے۔ یا پھر محنتوں جاری رہتی ہے جب کسی خوف انگیز حالات کا سامنا ہوتا ہے تو یہ کیفیت پیدا ہو جاتی ہے۔ اس کو قابو میں رکھنا بعض لوگوں کے لیے بڑا آسان ہے اور بعض کے لیے مشکل۔ اس قسم کی کیفیت پر جلد قابو پانے کی صلاحیت ہر شخص میں ہوتی ہے جس کو مدافعتی میکانیت (Defence Mechanism) کہا جاتا ہے۔ بعض لوگ بڑی آسانی سے بڑی سے بڑی ناگہانی کیفیت کا کم سے کم اضطراب کے ساتھ مقابلہ کرتے ہیں اور بعض لوگ معمولی سی پریشانی کو بھی برداشت نہیں کرتے۔ ان صلاحیتوں کا دارو مدار بچپن کے ماحول پر منحصر ہے۔ بہت افراد ماحول میں یہ صلاحیتیں قدرتی طور سے پیدا ہوتی اور بڑھتی ہیں۔

اطہا کا امتحان اور اجازت نامہ : اگرچہ 850 تک طب کے

اشاریہ عدد (Index Number): اشاریہ عدد ایک ایسی کمیت کو کہتے ہیں جو اپنے تغیرات کے ذریعے ایک ایسی مقدار کی وقت یا فضا میں تبدیلیوں کو ظاہر کرتی ہے جو برابر راست خود اپنے میں پیمائش کی صلاحیت نہیں رکھتی۔ اس نوعیت کی مقداروں کی چند مثالیں یہ ہیں: قوتک تھیں، پیدلاند کا طبعیاتی حجم۔

اشتها (ہموک) (Appetite): یہ ایک ذہنی احساس ہے جس کو انسان غذا کی ضرورت کے وقت محسوس کرتا ہے۔ ہموک کا یہ احساس دراصل دماغ کے ایک مرکزی حصے میں ہوتا ہے جس کو Feeding Centre کہتے ہیں۔ مختلف محرکات اس مرکز پر اثر انداز ہوتے ہیں۔ ان میں سے بعض مرکز میں واقع خلیوں کے پیمانہ کو بڑھاتے ہیں اور بعض کم کرتے ہیں۔ اس کے خلاف جو محرکات پیمانہ کو کم کرتے ہیں ان سے ہموک مر جاتی ہے۔ جب انسان سیر ہو کر کھاتا ہے تو ایک اور دماغی مرکز (Satiety Centre) سے ہموک کے مرکز پر دباؤ پڑتا ہے، جو خلیوں کے پیمانہ کو کم کرتا ہے۔ اس طرح ہموک کا احساس کم ہو جاتا ہے۔ بعض بیماریوں جیسے ذیابیطس (Diabetes Mellitus) میں ہموک کا احساس غیر معمولی طور پر بڑھ جاتا ہے۔ ایسی کیفیت کو جس میں ہموک کا احساس غیر معمولی طور پر بڑھ جاتا ہے، پالی نے جفا (Polyphagia) کہا جاتا ہے۔ بعض بیماریوں مثلاً ٹائپائیڈ، طبریا، برقان وغیرہ میں ہموک کا احساس بہت کم ہو جاتا ہے، ایسی کیفیت کو انوریکسیا (Anorexia) کہتے ہیں۔

اصول مجازی کام (Principle of Virtual Work): اگر کسی ذرہ پر عمل پیدا قوتوں کے کسی نظام سے سرزد ہونے کاموں کا جبری مجموعہ صفر ہو، جبکہ ذرہ تمام ممکنہ سمتوں میں ہوتا ہے۔ یہ اصول مجازی کام کہلاتا ہے۔ دراصل ذرہ نقل مکان کرتا ہی نہیں اس لیے مجازی کام وہ کام ہوگا جو اس وقت کیا جاسکے جبکہ ذرہ فی الحقیقت نقل مکان نہیں کرتا۔ تاہم یہ اصول حالت تعادل کی بحث میں بڑی اہمیت رکھتا ہے۔ جس کے باعث بعض پیچیدہ صورتوں میں ریاضیاتی نقطہ نظر سے استعمال ممکن ہے۔

اضافی حرکت (Relative Motion): اگر فضا میں دو اجسام حرکت کر رہے ہوں تو ان کی حرکت زمین کے کسی مشاہد کے لیے کچھ

کے تقاطعات) تعریف کیے جاسکتے ہیں کہ

$$p_r(t_1 \leq \theta \leq t_2) = \alpha$$

تو t_1 اور t_2 کے درمیان وقفہ کو احمادی وقفہ کہتے ہیں۔

یہ دعویٰ کہ θ اس وقفہ کے اندر پڑتا ہے اوسطاً α کے تناسب حالتوں میں صحیح ہوگا۔

اعظم خاں: حکیم محمد اعظم خاں کی ولادت 1813 میں ہوئی۔ حکیم اعظم خاں 1835 میں 22 سال کی عمر میں رام پور میں طب کی تعلیم سے فارغ ہوئے اور ترک وطن کر کے بھوپال پہنچے۔ حکیم اعظم خاں کے اجداد خراسان کے رہنے والے تھے۔ وہاں سے کابل اور بالآخر ہندوستان آئے۔ ان کا قیام زیادہ تر بھوپال میں رہا۔ ریاست اندور میں ایک زمانے تک ملازمت کرنے کے بعد سکدوش ہوئے اور آخر عمر تک اندور میں ہی قیام کیا۔ حکیم اعظم خاں کا شمار اساتذہ وقت میں ہوتا تھا۔ تصنیف و تالیف اور طب و معالجے کے ساتھ ہی درس و تدریس کا سلسلہ بھی تھا۔ حکیم اعظم خاں نے طب یونانی کی جو عظیم خدمات انجام دی ہیں اور ان کی تصنیف و تالیف نے جو مقبولیت و شرف عام حاصل کیا بہت کم مصنفین کے حصے میں آیا۔ حکیم صاحب کی مشہور طبی شاہکار کی شکل میں اکبر اعظم ہے۔ معالجات کی یہ مایہ ناز کتاب چار جلدوں پر مشتمل ہے۔ مجید اعظم مفردات پر چار ضخیم جلدوں پر مشتمل ہے۔ ان کی دوسری تصنیف رموز اعظم اسباب، علامات اور امراض سے متعلق ہے۔ اس کے علاوہ بھی حکیم اعظم خاں کی بعض اور تصانیف ہیں۔

اصلی ہنسی ہائو (Hypergeometric Distribution):

عموماً ایک تناسلی آبادی سے بلاواپسی انتخاب نمونہ سے متعلق ایک نمونہ خنیرہ کا ایک ہائو N سائز کی ایک آبادی سے جس میں Np "کامیابیاں" اور Nq "ناکامیاں" ہیں، n سائز کے ایک نمونہ میں "r کامیابیاں" اور "n-r" ناکامیوں کا تعداد یہ ہے:

$$\frac{1}{N!} \binom{N}{r} (Np)^r (Nq)^{n-r}$$

جہاں کہ $N! = N(N-1) \dots (N-r+1)$

جیسے جیسے N لامتناہی کی طرف مائل ہوتا ہے یہ ہائو سادہ ہنسی

باقاعدہ احمال لیے جانے کا ثبوت نہیں ملتا لیکن غلیظ مقدار ہائو کے عہد میں (931 کے آس پاس) طبیوں کے احمال کا ثبوت ملتا ہے۔ 931 میں ایک نیم حکیم کی غلطی کی اطلاع جب غلیظ کو پہنچی تو اس نے ایک فرمان جاری کیا کہ کوئی شخص مطلب نہ کرے جب تک کہ وہ خان امن ثابت حرفتی کو اپنی پوری قابلیت اور لیاقت سے مطمئن نہ کر لے۔ البتہ چند اطہا کو اس احمال سے مستثنیٰ کر دیا جائے جن کی شہرت ان کی قابلیت کی بنا پر مسلم ہے۔ اس پہلے احمال میں تقریباً آٹھ سو ساٹھ (860) اطہا شامل ہوئے۔

اعتبار (Reliability): یہ لفظ تین مختلف سیاقوں میں استعمال ہوتا ہے۔ حیاتیاتی تجرباتی جانچ کے سلسلے میں، لنے (1947) نے اعتبار کی محرک کی تیوری کے تجزیے کے احمادی وقفہ کے ایک تقاطع کے معنائی کے طور پر تعریف کی ہے۔ یہ لفظ اجزائی تجزیہ میں بھی استعمال ہوتا ہے، خصوصاً نفسیاتی اور تعلیمی جانچوں کے شریاتی تجزیہ کے سلسلے میں۔ کسی نتیجہ کا اعتبار، اس حصہ کو کہتے ہیں جو مستقل باقاعدگی کے اثرات کی بنا پر ہو، اور چنانچہ نمونہ نمونہ قائم رہتا ہو، برخلاف اثرات غلطی کے جو کہ ایک نمونہ سے دوسرے نمونہ پر بدلتے رہتے ہیں۔

یہ لفظ منطقی اجزاء و آلات کی زندگی کے متعلق بطور وقت کے بعد باقی رہنے کے احمال کے بھی استعمال ہوتا ہے۔ اگر F(t) طول زندگی کا ہائو تقاطع ہے تو اعتبار 1-F(t) ہوگا۔

احمادی حدیں (Confidence Limits): احمادی وقفہ کی

بالائی اور زہریں حدیں t_1 اور t_2 احمادی حدیں کہلاتی ہیں۔

احمادی خطہ (Confidence Region): جب کئی مبدلوں

(جیرامیلوں) کا تخمینہ مقصود ہو تو مبدل فضا میں ایسے خطوں کی تعریف کی جاسکتی ہے کہ مبدلوں کا ان کے اندر پڑنے کا احماد α ہو۔ ایسے ایک خطہ کو احمادی خطہ کہتے ہیں۔

احمادی وقفہ (Confidence Interval): فرض کیجیے کہ

θ ایک مبدل (جیرامیل) ہے جس کا تخمینہ کرتا ہے اور α کوئی مقرر شدہ (ثابت) احمال ہے۔ اگر دو ایسے شکلیے t_1 اور t_2 (مجلس نمونہ کی قدروں

مثلاً، مستطیل، دائرے، کثیرالاضلاع تناسب، مشابہت، نظریہ اعداد، حوس (مجسم) جیومیٹری، مخروط، اسطوانے اور پانچ معظم مجسمات پر غور کیا ہے۔

اقلیس نے غالباً اپنی تعلیم ایجنٹر میں حاصل کی اور اسکندریہ کی یونیورسٹی میں اس نے 20 تا 30 سال گزارے۔ کتابوں I, II, IV, VI میں اس نے خطوط، رقبوں اور سادہ مستوی منتظم اشکال سے بحث کی ہے۔ کتاب III میں دائروں پر اور کتاب V میں یوڈوکسس کے تناسبوں پر بحث کی ہے جو کتاب VI کی قشائے شکلوں کے خواص پر بحث کے لیے ضروری تھا۔ کتابوں VII, VIII, IX میں نظریہ اعداد کے حسابی خواص پر بحث کی گئی ہے۔ ان کتابوں میں اقلیدس نے نہ صرف مفرد، غیر مفرد اعداد، عاد اعظم، ذو اصناف اقل، جیومیٹریکی تصاعد (Progression) کے جمع کرنے کا تیس طریقہ اور $a^{m+n} = a^m \cdot a^n$ کا ثبوت بیان کیا ہے بلکہ اس نے اپنے کامل اعداد کو بھی بیان کیا ہے جن کے اجزائے ضربی کا حاصل جمع خود عدد کے مساوی ہوتا ہے مثلاً

$$6 = 1 + 2 + 3$$

$$28 = 1 + 2 + 4 + 7 + 14$$

$$496 = 1 + 3 + 4 + 9 + 18 + 38 + 72 + 124 + 248$$

وغیرہ

کتاب X میں اقلیدس نے غیرناطق اعداد مثلاً $\sqrt{(a \pm b)}$ وغیرہ پر بحث کی ہے۔ کتاب XI میں حوس جیومیٹری پر بحث کی گئی ہے اور کتاب XII میں اس نے لیٹنورٹ کے پانچ معظم مجسمات (Regular Solids) سے بحث کی ہے۔

اقلیس کا حسب ذیل مفروضہ کافی اہمیت کی حامل ہے:

”اگر ایک خط مستقیم دو خطوط مستقیم سے ملے اس طرح کہ اس خط کے ایک ہی طرف بننے والے دو داخلی زاویوں کا مجموعہ دو قائمہ سے کم ہو جب ان خطوط کو مسلسل بڑھانے سے وہ خط کے اسی طرف ملیں گے جس طرف زاویوں کا مجموعہ دو قائمہ سے کم ہو۔“

اقلیس نے اسے ثابت نہیں کیا۔ اسے ثابت کرنے کے لیے بے شمار کوششیں بے فیل ثابت ہوئیں۔ اقلیدس کی ذہانت کا پتا انیسویں صدی میں ظاہر ہوا جبکہ غیراقلیسی جیومیٹری کا محفل وجود میں آیا۔

اقلیسی جیومیٹری: اقلیدس نے اپنی جیومیٹری کی بنیاد 23 تقریبات

بیت اختیار کرتا جاتا ہے۔

امواجہ لٹال (الغیوں کا مڑ جانا (Dupuytren's Contracture)

(Contracture): یہ کیفیت عموماً ایڈمر کے مردوں میں پیدا ہوتی ہے۔ پھیلی کاردا اور اس کے زائے جو انگلیوں کو جاتے ہیں، وہ سکر کر مٹنے اور ریشہ دار ہو جاتے ہیں۔ اس سے انگلیاں پھیلی کی طرف آہستہ آہستہ مڑتی جاتی ہیں۔ کن انگلی اور اس کے پاس کی انگلی پہلے متاثر ہوتی ہے۔ مرض کی وجہ ٹھیک طور پر معلوم نہیں۔ علاج یہ ہے کہ انگلیوں کو کھینچ کر سیدھا کرتے رہیں اور ردا کی مالش کرتے رہیں۔ اگر انگلیاں بہت مڑ چکی ہوں تو جراحی سے انگلیوں کو سیدھا کیا جاتا ہے۔

انسر الاطما (سامور): پیٹروں کے علاج معالجہ اور ان کی دیکھ بھال انسر الاطما (سامور) کے ذمہ تھی۔ جس کے ماتحت اور مددگار مختلف شعبوں کے عہدہ دار ہوا کرتے تھے۔ خدمت گار اور خواتین تیاروار پیٹروں کی باقاعدہ اور بخوبی دیکھ بھال کیا کرتے تھے۔ غرض کہ شفاخانہ کا جملہ نظم و نسق سامور کے ذمہ تھا۔

الاطلون (Plato, 427B.C.-347B.C.):

الاطلون کے مشہور فلسفی تھے جن کو ریاضی میں گہری مہارت حاصل تھی۔ الاطلون نے ایک اگادی قائم کی تھی جہاں وہ فلسفہ اور ریاضی کی تعلیم دیا کرتا تھا۔ یہیں اس کا مدفن ہے۔ اس اگادی کے دروازہ پر حسب ذیل کتبہ لکھا ہوا تھا:

”جیومیٹری سے ٹالہ محض اس دروازہ کے اندر قدم نہ رکھے۔“

الاطلون نے غیرناطق اعداد کو اعداد میں شمار کر کے ریاضی کی ترقی کی راہ ہموار کی۔ الاطلون نے مثبت حقیقی اعداد تک اپنے کو محدود رکھا۔ مزید تفصیل کے لیے جامع اردو انسائیکلو پیڈیا کی جلد 8 ملاحظہ کیجیے۔

اقلیس (Euclid, 330B.C.-275B.C.):

اقلیس تھا اور اسکندریہ (Alexandria, Egypt) کی دانش گاہ میں معلم تھا۔ اس نے اپنے زمانہ تک کی ریاضی کو معظم طور پر یکجا کیا اور مہابیات (Elementa) کے نام سے شائع کیا۔ تقریباً دو ہزار سال تک اس کی جیومیٹری پڑھائی جاتی رہی۔ اقلیدس نے اپنی مہابیات کو تیرہ جلدوں میں

(iii) اگر دو خطوط کے مقلوب دیے ہوئے ہوں تو چھوٹے کا مناسب صفت بڑے مقلوب سے بڑھ جاتا ہے۔

(iv) ایک دیے ہوئے قاعدہ پر مساوی ساقین مثلث بنانے کے لیے قوسیں ایک دوسرے کو قطع کرتی ہیں۔

(v) اقلیدس نے ثبوت کے لیے انطباق (Superposition) کا طریقہ اختیار کیا جو عملی طور پر ممکن نہیں ہے اور نظری طور پر موجودہ نظریہ اضافیت کے خلاف پڑتا ہے۔

(vi) بعض مرتبہ ثبوت کے دوران خود نمایاں (Self Apparent) خاصیتوں کی طرف توجہ دلائی جاتی ہے یا جیومیٹری کی شکل کی خاصیتوں کا واسطہ دیا جاتا ہے۔ اس کے باعث بعض مرتبہ مہمل نمائش (Paradoxes) سے واسطہ پڑتا ہے۔

(vii) بعض تعریضیں دائری (Circular) ہیں مثلاً ڈسٹری میں ابعاد، پیمائش، وسعت، حرمت (Dimention, Measurment, Content, Size)۔ بہت سارے لوگوں نے اقلیدس کے مسلک 5 کو ثابت کرنے کی ناکام کوشش کی اور اس مسلک میں سی. ایف. گاوس (C.F. Gauss)، بولایا (Bolayai) اور لوپاشسکی (Lobachevsky) نے غیر اقلیدسی جیومیٹری کی بنیاد ڈالی جسے زائڈی (Hyperbolic) جیومیٹری بھی کہا جاتا ہے۔

اقطیدسی شعبوں کی فضا: اگر خطی شعبوں کی فضا R^n کی شعبوں کی عام شکل $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ ہے جہاں x_1, x_2, \dots, x_n حقیقی یا مقلت قدریں ہیں اور سستی x کے طول یا فارم $\|x\|$ کو یہ طرز ذیل ظاہر کریں۔

$$\|x\| = \sqrt{x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2}$$

جب $\|x\| = |x|$ جہاں α ایک حقیقی یا مقلت قدر ہے۔ اس کے علاوہ $x = 0$ صرف اس وقت ہے جب $x_1 = x_2 = \dots = x_n = 0$ جب $\|x\| = 0$ کے لیے $x = 0$ کا ہونا ضروری ہے اور اگر ہر x, y کے لیے، $x, y \in R^n$ جہاں

$$x + y = (x_1 + y_1, x_2 + y_2, \dots, x_n + y_n)$$

جب $\|x + y\| \leq \|x\| + \|y\|$ درست ہے جو اس کی مساوات ہے۔

(Definitions)، 5 مسلمات (Postulates) اور پانچ عام تصورات پر رکھی 5 مسئلے حسب ذیل ہیں:

(1) کسی ایک نقطے سے کسی دوسرے نقطہ تک ایک خط مستقیم کھینچا جاسکتا ہے۔
(2) ایک متناہی خط مستقیم مسلسل طور پر کسی بھی طول کے خط مستقیم تک وسعت پاسکتا ہے۔

(3) کسی بھی نصف قطر اور کسی بھی مرکز کے ساتھ ایک دائرہ کھینچا جاسکتا ہے۔

(4) تمام قائمہ زاویے ایک دوسرے کے مساوی ہوتے ہیں۔

(5) اگر ایک خط مستقیم دوسرے دو خطوط مستقیم سے اس طرح ملے کہ اس کے ایک ہی طرف دو داخلی زاویوں کا مجموعہ دو قائمہ سے کم ہو تب دوسرے دو خطوط کو غیر متناہی طور پر بڑھانے پر (Extend) وہ اس جانب ملتے ہیں جس جانب زاویوں کا مجموعہ دو قائمہ سے کم ہے۔ یہ پہلے فیئر کا موضوعہ (Play Fair Axiom) بھی کہلاتا ہے۔

اقطیدس کے نقطہ اور خط مستقیم کی تعریف حسب ذیل ہے:

نقطہ: نقطہ وہ ہے جس کے ابعاد نہ ہوں یعنی طول، عرض، بلندی، کچھ نہیں (صفر) ہو۔

خط مستقیم: خط مستقیم کا طول ہوتا ہے لیکن عرض کچھ نہیں (صفر) ہوتا ہے۔

لیکن اقلیدس نے طول، عرض اور بلندی یعنی ابعاد کی تعریف نہیں کی۔

اقطیدس نے درمیان پن یعنی نقطہ C خط A اور B کے درمیان واقع ہے کی تخریج نہیں کی۔ سی. ایف. گاوس (C.F. Gauss) نے اس قسم کو 1835 میں محسوس کیا اور ایم. پاش (M. Pasch) نے 1880 میں ایک مسلک کے طور پر اس کو جیومیٹری میں شامل کیا۔ اس مسلک کی بنا پر بند منحنی اور کھلے خط مستقیم میں تمیز کرنا ممکن ہو۔

اقطیدس نے حسب ذیل خاصیتوں کو بغیر وضاحت کیے استعمال کیا:

(i) ایک خط مستقیم لامتناہی وسعت رکھتا ہے۔

(ii) فضا (ایس) مسلسل خط کا اجتماع ہے۔

کا ماہر حیوانیات اور پروفیسر جس نے امریکا جاکر ہارورڈ یونیورسٹی کے پروفیسر کی حیثیت سے وہاں تقابلی حیوانات کے میوزیم کی بنیاد رکھی۔ اس کا میدان تحقیق سنگیات (Ichthyology) تھا، جس میں موجود اور معدوم مچھلیوں پر تحقیق شامل ہے۔ ایک ضخیم کتاب Nomenclature Zoologicus کی تصنیف کے علاوہ اکاسز کی تحقیقوں سے دنیا کے برقانی عہد کا سراغ بھی ملا۔

العبانی (عرب) (858-929): العبانی ایک بڑا عربی ہیئت داں تھا۔ اس نے ہر درجہ کے لیے مماس التمام (Cotangent) کی جدول مرتب کی اور کرودی علم شٹ (Spherical Trigonometry) میں جیب التمامی قاعدہ (Cosine Rule) بیان کیا۔

البیرونی (ایران) (983-1048): البیرونی کا پورا نام برہان الحق ابوالریحان محمد احمد البیرونی ہے اور یہ صرف البیرونی کے نام سے مشہور ہے۔ البیرونی نے اپنی زندگی کے 13 سال ہندستان میں گزارے۔ سنسکرت سیکھی۔ عربی کتابوں کا سنسکرت میں اور سنسکرت کی کتابوں کا عربی میں ترجمہ کیا۔ اس کی کتاب میں دائرہ کے اندر 9 ضلعی اور 10 ضلعی شکلیں بنا کر 40° اور 36° کے سامنے وتروں کا ناپ پھر ان کے چوتھائی کے فرقوں سے 1° کے زاویہ کے سامنے کا وتر اور پھر 2 اور 4 کے زاویوں کے جیب کی دریافت مرکوز ہے۔ اورانج (Interpolation) اور تجسسی غل (Stereographic Projection) کے طریقے بھی اس کی کتاب میں موجود ہیں۔ تفصیل کے لیے جامع اردو انسائیکلوپیڈیا جلد 8 ملاحظہ کیجیے۔

التهاب برسا (Bursitis): تشریحی اعتبار سے برسا ایک قبلی نما ساخت ہوتی ہے جس میں ایک مخصوص نرم رطوبت بھری رہتی ہے جو اطلاق کا کام کرتی ہے، اس قبلی نما ساخت میں سوجن یا درم پیدا ہو جانے کو التهاب برسا کہا جاتا ہے۔ یہ کیفیت یا تو برے کے صرح ہونے سے پیدا ہوتی ہے یا برے میں پھپھ پڑ جانے سے یا بھر دق کے مرض سے۔ یورپ میں عورتیں گھٹنوں کے بل بیٹھ کر فرش کی صفائی کرتی ہیں۔ چینی (عظم رصفہ Patella) پر دباؤ پڑنے رہنے سے وہاں کے برے میں التهاب ہوتا ہے جس کو پیش رضی التهاب (Prepatellar Bursitis) کہتے ہیں۔

$$\left(\sum_{i=1}^n |x_i + y_i|^2 \right)^{\frac{1}{2}} \leq \left(\sum_{i=1}^n |x_i|^2 \right)^{\frac{1}{2}} + \left(\sum_{i=1}^n |y_i|^2 \right)^{\frac{1}{2}}$$

لہذا سستی x کی اوپر کی میان کردہ طول یا نارم $\|x\|$ کی تعریف سمجھنے کی عام فہم کے سلسلے میں تعریف کی شرائط کو مطمئن کرتی ہے۔

اگر \mathbb{R}^n کی سمجھ کے حاصر x_1, x_2, \dots, x_n حقیقی قدریں ہوں اور اس کی سمجھ کے نارم کی تعریف بیان بالا کے مطابق کی گئی ہو تب ایسی سمجھ کی غلطی فضا کو n ابعاد کے اقلیدس کی سمجھ کی فضا کی طرح نہیں غلطو کے مطابق لامتناہی ابعاد کے اقلیدس سمجھ کی فضا کی بھی تعریف کی گئی ہے۔ بشرطیکہ اس کی ہر سستی کے لیے $\sum_{i=1}^n |x_i|^2$ معتدب ہو۔

یاد رہے کہ اگر حقیقی علم ہندسہ میں قائم محوروں کے مطابق کسی نقطہ کے مختصات (x_1, x_2, \dots, x_n) ہیں تب $\sqrt{x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2}$ اس نقطہ کا مبداء سے فاصلہ ظاہر کرتا ہے۔

اقلیدسی الگار تھم (Euclidean Algorithm): اگر a اور b دیے ہوئے ہوں اور $b \neq 0$ تب ہم a کو b پر تقسیم کرتے ہیں کہ غیر صفر باقی r جسامت (مطلق قدر) میں b سے کم ہو جائے۔ یعنی ہم m اور r ایسے معلوم کرتے ہیں کہ $a = mb + r$ اور $0 \leq r < |b|$ اس امر کو اقلیدسی الگار تھم کہتے ہیں۔

اکزیمیا (Eczema): یہ جلد کا ایک تھوری مرض ہے، جس میں جلد کے ایک حصے پر پھنسیاں ہوتی ہیں۔ ان میں پانی جیسا مواد جمع ہوتا اور باہر نکلتا رہتا ہے۔ کھرچہ یا جھڑی جم جاتی ہیں۔ اس میں کھجلی، جٹن اور بے چینی ہوتی ہے۔ یہ مرض جراثیمی تعدیہ مثلا Fungal and Bacterial Infections اور بیش حساسیت (Allergy) کی وجہ سے ہوتا ہے۔ عموماً ایسے لوگوں میں کوئی حساسیت (Susceptibility) ہوتی ہے جس سے معمولی خراش سے اکزیمیا پیدا ہو جاتا ہے۔ مثلا دھوپ سے، یا آگ کے قریب بیٹھنے سے یا سرد ہوا لگنے سے۔

اکاسز، لوئی (Agassiz, Louis, 1807-1873): سوئٹزرلینڈ

ہیں اور ہمیشہ جلاب لیے رہتے ہیں۔ ایسے لوگوں میں حکم کی باتیں طرف درد اور مروڑ کی شکایت رہتی ہے۔ اس کا علاج پھیپز اور دواؤں سے کیا جاتا ہے۔ بعض پیچیدہ صورتوں میں جراحی کی ضرورت پڑتی ہے۔

التهاب شعفاء خاصری (Crohn's Disease): یہ مرض چار سے چالیس برس کی عمر کے لوگوں کو ہوتا ہے۔ چھوٹی آنت کے نچلے حصے میں جس کو ایلم (Ileum) کہتے ہیں، اس کے کچھ حصے کی قاعی جمل متورم ہو جاتی ہے۔ قرب و جوار کے لمبی غدود متاثر ہو جاتے اور پھول جاتے ہیں۔ مرض بتدریج بڑھتا جاتا ہے اور زخم بھی بن جاتا ہے۔ پیٹ میں مروڑ ہونے لگتا ہے، آواز آتی ہے اور اسہال کی شکایت ہو جاتی ہے۔ مرض دیکھا ہوتا ہے مگر اس میں کمی بیشی بھی ہوتی رہتی ہے۔

الجامع لابن بیطار: الجامع لغردات الادویۃ والاغذیۃ عربی علم التبات کے ماہر ابن بیطار (متوفی 1249) کی تصنیف ہے۔ جس میں علم التبات اور مواد طبیہ سے متعلق تمام یونانی اور عربی کتب کا احاطہ کیا گیا ہے اور اس کے ساتھ ساتھ مؤلف کے دستِ تجربات اور تحقیقات بھی ہیں۔ ایک سو پچاس سے زائد قدیم اطباء کے حوالے اور ان کے اقتباسات و اقوال دیے گئے ہیں۔ ڈاکٹر مائروف نے یہ ثابت کیا ہے کہ کتاب 'الجامع' کا بنیادی ماخذ اندلس کے مشہور ماہر نباتیات احمد الغافقی (متوفی 1160 مطابق 550ھ) کی کتاب ہے۔

کتاب الجامع 14 سوادیہ پر مشتمل ہے۔ ابن بیطار ہر دوا کے بالمقابل پہلے دستورِ یدوس اور جالینوس کی عہدیت نقل کرتا ہے پھر وہ اقوال کا ذکر کرتا ہے جو اس دوا کے متعلق علمائے عرب نے اسلام کی ابتدائی صدیوں میں پیش کیے۔ اس کے بعد قاضی کے ہم عصر یا مابعد اطباء کی عبارات کا اضافہ کرتا ہے۔ اس طرح تقریباً ایک ہزار ادویہ کے متروک عبارات کا اضافہ کرتا ہے۔ اس میں سے چار سو حکم کی دوائیں ایسی ہیں جن سے لیل یونان ناواقف تھے اور ان کا مرید نے ذخائرِ طبیہ میں اضافہ کیا۔

کتاب الجامع کی خصوصیات: الجامع قاہرہ میں یولاق سے 1874 میں چار جلدوں میں شائع ہوئی اور ڈاکٹر لی کلیر (Le Clere) نے اس کا فرانسیسی میں ترجمہ کیا جو 1877 اور 1883 میں تین جلدوں میں پیرس سے شائع ہوا۔

ساتویں صدی ہجری میں یمن کے ایک سلطان عمر بن یوسف

التهاب حمزہ (Laryngitis): عرف عام میں زرخرو کے درم کو درم حمزہ کہا جاتا ہے۔ اس حالت میں دراصل حمزہ کے شعفا قاعی (Mucous Membrane) میں درم لائق ہو جاتا ہے۔ نتیجہ کے طور پر مریض کو کھانسی، بخار، گلے میں درد اور کبھی کبھی بذرِ یہ کھانسی غلغلیہ کا اخراج ہوتا ہے۔ اس میں آواز بھی بیٹھ سکتی ہے۔ یہ کیفیت عموماً سردی لگ جانے سے پیدا ہوتی ہے یا خراش پیدا کرنے والے بخارات کے اثر سے یا کبھی خلق سے انگھکھن (تقدیہ) تھوڑ کر کے قصبہ المریہ کو متاثر کرتا ہے۔

التهاب زائده امور (Appendicitis): یہ نظام ہضم میں ایک حصہ ہے جو معاد دقیق (Ileum) اور صائم (Coecum) کے مقام اتصال پر ایک دودی شکل کی ساخت ہے۔ اس کا عمل انہضام سے تعلق مطوم ہے۔ لیکن انسانوں میں اس کا کیا عمل ہے۔ یہ قطعی طور پر نامعلوم ہے۔ اس کو زائده دودیہ بھی کہا جاتا ہے اور التهاب کو التهاب زائده امور بھی کہتے ہیں۔ مختلف حالات التهاب پیدا کرنے میں مدد و معاون ہوتے ہیں مثلاً زائده کا غیر معمولی لانا ہونا یا غیر معمولی جگہ پر ہونا یا پیچ کھایا ہوا ہونا۔ یا اس کا دہانہ بند ہو جانا۔ یا ہجرتی اشیا یا برازی سدرے کا اس میں داخل ہونا۔ یہ مرض یکایک شدت سے ہو سکتا ہے۔ یکایک شدت سے پیدا ہونے والی صورت کو التهاب زائده دودیہ حاد اور زمانہ دراز تک چلنے والی التهابی کیفیت کو التهاب زائده دودیہ مزمن کے نام سے جانا جاتا ہے۔ بعض اوقات تک زائده میں پیچ پڑ جانے اور دہانہ بڑھ جانے سے زائده چھٹ جاتا ہے اور اس کا مادہ غلا ہار مطون (Intra Peritoneal Space) میں داخل ہو کر التهاب پارمٹون (Peritonitis) پیدا کر دیتا ہے۔ جس کے ساتھ قے کے شکایت اور پزمرگی جیسی علامات نمودار ہوتی ہیں۔ اس مرض کا علاج عمل جراحی کے ذریعہ کیا جاتا ہے۔

التهاب زائده قولونی کیسی (Diverticulitis): زائده قولونی کے درم کو Diverticulitis کہا جاتا ہے۔ قولون (Colon) نازل رحمی (Iliac) قاعی قولون میں کیسے جیسے زائده پیدا ہوتے ہیں۔ یہ زائده بعض صورتوں میں اس قدر چھوٹے ہوتے ہیں کہ مشکل سے نظر آتے ہیں اور بعض آدمی انچے لے ہوتے ہیں۔ یہ زائده دراصل بڑی آنت کا ایک حصہ ہیں، جن کی دیوار، تکی ہو کر اندرونی دہاؤ سے پھیل جاتی ہے۔ اس لیے یہ ایسے آدمیوں میں پیدا ہوتے ہیں جو قدرے موٹے ہوتے

انتیازی (خصوصی) تقاض

بے مثال دماغی صلاحیتوں کے زور اور بے حد غور و فکر سے کام لیا ہے۔ اس کی تالیف کا آغاز ابن سینا نے قیام جرجان کے دوران کیا اور قیام رے کے زمانے میں اس کو ختم کیا۔ جب یہ کتاب دنیائے طب میں نمودار ہوئی تو اس نے جلد ہی دوسری تمام سابقہ کتب طب پر سبقت حاصل کر لی اور ان کی شہرت ماند پڑ گئی۔

ابو الفرج (1286-1286) کہتا ہے کہ قانون کی تالیف و اشاعت سے پہلے تمام طلبہ طب الجوسی کی کامل الصناعت کا لازماً مطالعہ کیا کرتے تھے۔ لیکن قانون کے ظہور و نمود کے بعد کامل الصناعت کو بالکل ترک کر دیا گیا۔

الکوحلیہ (Alcoholism): الکوحلیہ سے جسم انسانی پر مضر اثرات مرتب ہوتے ہیں۔ بالخصوص دماغ و اعصاب، قلب، جگر، معدہ وغیرہ۔ اس کے علاوہ اس کے مضر اثرات عضلات پر بھی پڑتے ہیں اور اعضا کے افعال میں باہمی تال میل باقی نہیں رہتا۔ جسمانی تغیر و استحاله میں فرق پڑ جاتا ہے۔ نتیجتاً انسان کی ہموک زائل ہو جاتی ہے۔ قردہ معدی، مضر الکبد، سوء التقیہ، فشار الدم اور قانچ جیسے امراض پیدا ہونے کے امکانات روشن ہو جاتے ہیں۔

ام پے ٹی گو (Impetigo): جس کے لفظی معنی ہیں "میں حملہ کرتا ہوں" اس جلدی مرض کی عام قسم Impetigo Contagiosa ہے۔ اس مرض کی ابتدا جراثیم اسٹریپٹوکوکس (Streptococcus) کے تعدیہ سے ہوتی ہے، بعد میں اسٹافیلوکوکس (Staphylococcus) تعدیہ بھی ہو جاتا ہے۔ اس سے پہلے جلد پر ایک سرخ و دھہ نظر آتا ہے پھر دیکھتے ہی دیکھتے اس میں پانی اور پیچ آ جاتی ہے اس کے بعد چوڑی جم جاتی ہے۔ عورتوں میں عموماً یہ سر کی جوڑوں کی وجہ سے پیدا ہوتا ہے۔ اگر اس مرض کو دپے ہی چھوڑ دیا جائے اور برابر علاج نہ کیا جائے تو یہ عرصہ دراز تک رہتا ہے۔ اس کا علاج سادہ ہے، چوڑیاں نکالنے کے بعد جو دوا مجرب ثابت ہوئی ہے وہ ایک فیصد امونائی پارہ کا مرہم (One Percent Ammoniated Mercury Ointment) ہے۔

انتیازی (خصوصی) تقاض: دو نقطہ سے تعلق رکھنے والا تناسب مسئلہ

$$[v(x)y'(x\lambda)] - [q(x) + \lambda p(x)]y(x, \lambda) = 0$$

بن رسول (محمد حکومت 692 تا 694ھ) نے کتاب المسند فی مفردات الطب کے عنوان سے ایک کتاب لکھی۔ جس میں الجامع ابن بطار اور منہاج البیان ابن جزلہ کا خلاصہ پیش کیا ہے۔ نیز اس نے ابدال زہر لوی اور ابن الجزار اور قلعیس جیسے ماہر اطباء کے تجربات و تحقیقات کا بھی اضافہ کیا ہے۔ اس کے علاوہ اس کتاب کی ایک انتیازی خصوصیت یہ ہے کہ اس میں ایک ضمیمہ بھی شامل ہے جو بعض اودیہ مفرودہ کے ناموں اور اہل یمن کی اصطلاح کے مطابق ان کی تفسیر و توجیہ پر مشتمل ہے۔

الجبر کا بنیادی قضیہ: x میں ہر درجہ n کی مساوات کے لیے جو یہ شکل ذیل ہے n ملتف ریٹے وجود رکھتے ہیں۔ یہ ہو سکتا ہے کہ ان میں سے چند ریٹے ایک دوسرے کے مساوی ہوں۔

$$a_0x^n + a_1x^{n-1} + a_2x^{n-2} + \dots + a_n = 0$$

جہاں a_0, a_1, \dots, a_n ثابت ملتف قدریں ہیں اور $a_0 \neq 0$ اس قضیہ کا ثبوت تحلیلی ملتف تقاض کے نظریہ میں فراہم کیا گیا ہے۔

n کی قدروں $1, 2, 3, \dots$ کے لیے ریٹوں کی صحیح قدریں

$$a_1/a_0 \text{ ریٹہ } a_0x + a_1 = 0 \text{ کا ریٹہ ہے۔}$$

$$\frac{-a_1 \pm \sqrt{a_1^2 - 4a_0a_2}}{2a_0} \text{ کے ریٹے } a_0x^2 + a_1x + a_2 = 0$$

ہیں اور تیسرے درجہ کے مساوات $a_0x^3 + a_1x^2 + a_2x + a_3 = 0$ کے ریٹوں کو کارڈان کے عمل سے حاصل کیا جاسکتا ہے۔ اس عمل کی وضاحت کسی بھی الجبرا کی معیاری کتاب میں مل جائے گی۔

الحزن (965-1039): الحزن مصری طبیعات داں اور ریاضی داں تھا۔ الحزن نے حسب ذیل مسئلہ حل کیا۔

دائرہ کی مستوی میں کوئی دو نقطہ دیے ہوئے ہیں۔ دائرہ کے محیط پر ایک ایسا نقطہ معلوم کیجیے کہ اس کو دو نقطہ سے ملانے والے خطوط دائرہ کے اس نقطہ پر کے علاوہ مساوی زلوپے بنائیں۔

القانون فی الطب: یہ ابن سینا کی تمام تالیفات میں ایک شاہکار اور اہم ترین کارنامہ ہے۔ جس کے مرتب کرنے میں ابن سینا نے اپنی پوری

$$\int \sin^2\left(\frac{\pi}{2}x\right) dx \neq 0$$

انتیازی کثیر رکتی : انتیازی (خصوصی) قدر اور انتیازی (خصوصی) سستی : ان سستی کا مفہوم ماتریسوں کے باب میں ذیل کی صراحت سے واضح ہوتا ہے۔

اگر $A = (a_{ij})$ ایک مربع ماتریس ہے جس کا رقبہ $n \times n$ ہے اور اگر x ایک n رتبہ کی کالی سستی کو ظاہر کرے اور λ ایک مقداری عدد ہے تب λ کی وہ قدریں اور ان قدروں کے مطابق غیر صفر سمتیں جن سے ذیل کا ماتری انتیازی رشتہ مطمئن ہوتا ہے بائیں دی ہوئی ماتریس کی انتیازی (خصوصی) قدر اور انتیازی (خصوصی) سستی کہلاتی ہیں۔

$$(1) \quad Ax = \lambda x$$

اگر

$$x = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix}$$

تو (1) کو ذیل کی شکل میں بھی ظاہر کیا جاسکتا ہے۔

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix} = \lambda \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix}$$

x_1, x_2, \dots, x_n میں ذیل کا قطعی مساواتوں کا نظام حاصل ہوتا

$$(2) \quad (a_{11} - \lambda)x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = 0$$

$$a_{21}x_1 + (a_{22} - \lambda)x_2 + \dots + a_{2n}x_n = 0$$

$$a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + (a_{33} - \lambda)x_3 + \dots + a_{3n}x_n = 0$$

$$\dots \dots \dots$$

$$a_{n1}x_1 + a_{n2}x_2 + \dots + (a_{nn} - \lambda)x_n = 0$$

ظاہر ہے کہ $x=0$ کے لیے اور مطابق λ کی ہر قدر کے لیے نظام (2) مطمئن ہوتا ہے۔ $x \neq 0$ کے لیے یہ ضروری ہے کہ نظام انتیازی (2) کے ضریبوں کا قطعی صفر کے مساوی ہو۔ یعنی

$$a < x < b$$

$$A_1 y(a, \lambda) + A_2 y'(a, \lambda) = 0$$

$$B_1 y(b, \lambda) + B_2 y'(b, \lambda) = 0$$

جس میں λ ہر ایمر λ شریک ہے سطر م یوں کا مسئلہ کہلاتا ہے۔ ثابت مقادیر A_1, A_2, B_1, B_2 حقیقی ہیں اور λ کے غیر تابع ہیں۔

مقابل $p(x), q(x), v(x), v'(x)$ حقیقی اور مسلسل ہیں اور وقفہ $a < x < b$ میں $p(x) > 0$ اور $v(x) > 0$ ظاہر ہے کہ $y(x, \lambda) = 0$ اس مسئلہ کا ایک حل ہے جس کو اس کا کوئی حل کہتے ہیں۔ مگر λ کی چند قدروں λ_n کے لیے جس کو انتیازی قدریں کہتے ہیں، اس مسئلہ کے غیر اونی حل $y(x, \lambda_n)$ ہیں جو متعلقہ λ_n پر منحصر ہیں اور یہ اس مسئلہ کے انتیازی مقابل کہلاتے ہیں۔ ان انتیازی مقابلوں کی ایک نمایاں خصوصیت یہ ہے کہ ان جملہ مقابلوں کا سیٹ ایک قائم سیٹ مرتب کرتا ہے اس طرح کہ ہر m, n کے لیے جب $m \neq n$

$$\int_a^b p(x) y(x, \lambda_m) y(x, \lambda_n) dx = 0$$

$$\int_a^b p(x) [y(x, \lambda_i)]^2 dx \neq 0$$

$$i = m, m$$

مثال کے طور پر مسئلہ

$$\frac{d^2 y(x, \lambda)}{dx^2} + \lambda y(x, \lambda) = 0$$

$$y(0) = 0, y(a) = 0$$

کے غیر اونی حل λ کی انتیازی قدروں $n = 1, 2, 3, \dots, \frac{n^2 \pi^2}{a^2}$

کے لیے ہیں اور متعلقہ انتیازی حل یا مقابل $\sin \frac{n\pi}{a} x$ ہیں جہاں $n = 1, 2, 3, 4, \dots$

یہاں $q(x) = 0, v(x) = 1$ اور ظاہر ہے کہ

$$\int_a^b \sin \frac{n\pi}{a} x \sin \frac{m\pi}{a} x dx = 0$$

جب $m \neq n$

اور

انتقال الدم

اتالاک، قوانین (Potentiometers) اور جمعی برقی جالوں (Summing Electrical Networks) وغیرہ پر مشتمل ہوتا ہے۔ اس میں دوولٹیج (Voltage) یا رد کو عددی مقداروں میں تبدیل کرتے ہیں جو تقریباً مسلسل بدلتے ہیں۔

انتخاب نمونہ بٹاؤ (Sampling Distribution): ایک تحینہ خاکہ کے تحت لیے گئے تمام ممکن نمونوں میں ایک شمار یہ یا شمار یوں کے سیٹ کا بٹاؤ۔

انتخاب نمونہ بواپسی (Sampling with Replacement): جبکہ کسی متغی آبادی سے ایک نمونیاتی یونٹ کو انتخاب کیا جائے اور اس کی صفات درج کر کے اسی آبادی میں اس کو لوٹا دیا جائے اور پھر اگلی یونٹ کا انتخاب کیا جائے تو اس عمل کو انتخاب نمونہ بواپسی کہتے ہیں۔ اس کے برخلاف جب نمونیاتی یونٹ کو آبادی میں واپس نہ کیا جاوے تو اسے انتخاب نمونہ بلا واپسی کہتے ہیں۔

انتخاب نمونہ تفاوت (Sampling Variance): ایک نمونہ جاتی تفاوت کا بٹاؤ، ایک نمونیاتی کا نمونہ جاتی تفاوت اس کی معیاری غلطی کا مربہ ہوتا ہے۔

انتقال الدم (Blood Transfusion): بعض اوقات ہنگامی حالات کے تحت جب کسی انسان کے جسم میں کسی بیماری یا حادثہ کے تحت خون کی کمی واقع ہو جاتی ہے تو اس وقت دوسرے انسان کا خون منتقل کرنے کی ضرورت پڑتی ہے، اس عمل کو انتقال الدم کہا جاتا ہے۔ خون دینے والے کو معطی اور خون لینے والے کو قائل (قبول کرنے والا) کہا جاتا ہے۔ اس کے دو طریقے ہیں: (i) براہ راست یعنی معطی کے جسم سے Infusion Set کے ذریعہ قائل مریم کو دیا جائے (ii) معطی کا خون کسی بوسل میں حاصل کر کے جس میں مانع انجماد الدم محلول یا مواد شامل کیا گیا ہو اس میں محفوظ رکھ لیتے ہیں اور بوقت ضرورت استعمال کرتے ہیں۔ انتقال الدم کے وقت اس بات کا خصوصی طور پر خیال رکھنا ضروری ہے کہ معطی اور قائل کا بلڈ گروپ اور عامل Rh Factor ایک ہی ہو کیونکہ معطی اور قائل کے بلڈ گروپ کے ایک ہونے کے باوجود اگر Rh Factor مختلف ہے تو نتیجتاً کربات حرا میں عکس لاحق ہو جاتا ہے اور بالآخر انسان

$$(3) \begin{vmatrix} a_{11} - \lambda & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} - \lambda & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} - \lambda \end{vmatrix} = 0$$

رشتہ (3) میں ایک n درجہ کی مساوات ہے۔ اس مساوات کے ریٹوں کی قدروں کو امتیازی (خصوصی) قدر کہتے ہیں اور ان قدروں کے مطابق جو کالمی سمتی x ہوں گی ان کو امتیازی (خصوصی) سمتی کہتے ہیں۔ (3) کے بائیں طرف کے منقطع کو پھیلاتے سے جو λ میں کثیر رکنی حاصل ہوتا ہے اس کو امتیازی (خصوصی) کثیر رکنی کہتے ہیں۔

امتیازی نشانات (Characters): فورتران میں حسب ذیل امتیازی نشانات استعمال ہوتے ہیں:

(I) Capital Print Letters in English

انگریزی حروف چھپی کے بڑے حروف

A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z

(II) 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

(III) غالی جگہ کو خط سے ظاہر کیا جاتا ہے

امکانی عمل (Stochastic Processes): متغیروں $\{x_t\}$ کا ایک کنبہ جہاں کہ کسی وسعت T کے اندر قیمتیں لیتی ہے۔ نمونہ x_t وقت، پر مشاہدہ کی قیمت ہوتی ہے اور T ایک وقت کی وسعت ہوتی ہے، مگر اسے کسی بٹاؤ کا بھی حوالہ دیا جاسکتا ہے۔

اتالاک کمپیوٹر (Analogue Computer): اتالاک کمپیوٹر 1930 سے 1942 تک بحیثیت تفرقی تجزیہ کار (Differential Analyser) ترقی کرتا رہا۔ اس کا بیکانیکل منصوبہ 1876 میں ہی بنا تھا لیکن فنی مشکلات کے باعث ترقی نہ کر سکا۔ دوسری جنگ عظیم کے دوران اس کے برقیاتی (Electronic) منصوبہ کی وجہ سے ترقی ہونے لگا۔ یہ کمپیوٹر ایسے مسائل کے حل میں بے حد معاون ہے جن میں تفرقی مساواتوں کا حل مطلوب ہے۔ اتالاک منصوبہ میں ڈیٹا (Data) کم و بیش تفرقی طور پر مسلسل بدلتا رہتا ہے۔

فوت ہو جاتا ہے۔

سلسلہ کی صحیح گیری (دیکھیے Error) کے ذریعہ ہم خطی اور مکافاتی اندراج حاصل کرتے ہیں۔ $x_1 < x < x_{i+1}$ کے لیے

$$(1) f(x) = f(x_i) + (x - x_i)f'(x_i) + \frac{(x - x_i)^2}{2!} f''(x_i) + \dots$$

$f(x_i) = f_i$ اور $h = x_{i+1} - x_i$ لینے سے اور عددی تفرق کے قارمولہ

$$(2) f'(x_i) = \frac{f(x_{i+1}) - f(x_i)}{h} - \frac{h}{2} f''(x_i)$$

کو (1) میں درج کرنے سے $f(x)$ کی خطی قدر $f^{(3)}(x)$ حاصل ہوتی ہے۔

$$(3) f^{(3)}(x) = f_i + \frac{(x - x_i)}{h} (f_{i+1} - f_i)$$

یہ خطی اندراج یا دو قطعی خطی اندراج ہے۔ اس میں x پہلی قوت میں موجود ہوتا ہے۔

دو درجی یا مکافاتی اندراج کے لیے $(x_i - x)^2$ اور $(x_{i+1} - x_i)^2$ کو نظر انداز نہیں کیا جاتا۔

$$\frac{x - x_i}{h} = p \text{ اور } x_{i+1} - x_i = h$$

قارمولوں

$$(4) f'_i = \frac{1}{2} \frac{f_{i+1} - f_{i-1}}{h}$$

جس کے سہ کارقہ h^2 ہے۔

$$(5) f''_i = \frac{f_{i+1} - 2f_i + f_{i-1}}{h^2}$$

جس کے سہ کارقہ h^2 ہے۔

اس کو (1) میں درج کرنے سے $f(x)$ کی اندراجی قدر $f^{(2)}(x)$ ہے۔

$$(6) f^{(2)}(x) = f(x_i) + \frac{p}{2} (f_{i+1} - f_i) +$$

$$\frac{p^2}{2} (f_{i+1} - 2f_i + f_{i-1})$$

یہ دو درجی یا مکافاتی اندراج ہے۔

$$p^2 = \frac{(x - x_i)^2}{h^2} \text{ میں } x \text{ دوسرے درجہ کا ہے۔}$$

انتہائی متلف خفیروں کی : دیکھیے متلف خفیروں کی انتہائی یا خفیروں کی۔

انتہائی نقطہ : فرض کیجئے $E \subset X$ اگر نقطہ p کے ہر قرب میں سیٹ E کا کم از کم ایک نقطہ q موجود ہو (جہاں $p \neq q$) تو p کو E کا ایک انتہائی نقطہ (Limit Point) کہا جائے گا۔

انتہائی (قاربی) پٹاؤ (Asymptotic Distribution) :

کسی مبدل پر منحصر ایک احتمالی یا تعددی پٹاؤ کی انتہائی پٹاؤ جبکہ وہ مبدل حد کو پہنچ رہا ہو۔ یہ حد عموماً لامتناہی ہوتی ہے۔ اس حد کو پہنچنے والا مبدل نمونہ کا سائز یا وقت وغیرہ ہوتا ہے۔

انتہائی (قاربی) کارگزاری (Asymptotic Efficiency) :

ایک تخمینہ کار کے نمونہ کا سائز بڑھنے پر حد کی کارگزاری۔

انخفاض (ہیجانی) (Emotional Depression) : نفسیات

میں جذبات اور احساسات کو بڑی اہمیت حاصل ہے اور شخصیت کے سمجھنے میں جذبات کا صحیح اندازہ لگانا ضروری ہے۔ دو جسم کے جذبات (انفعالات نفسانی) بہت زیادہ اہم ہیں۔ خوشی اور غم، دکھ کے جذبات، بعض اوقات بغیر کسی وجہ کے پیدا ہو جاتے ہیں اور اس عارضہ کو مرض انخفاض (Depressive Disease) کہا جاتا ہے۔ انتہائی انفرادی، بھینک اور دردناک خیالات کا آہ، زندگی سے بیزاری وغیرہ انخفاض کا ایک پہلو ہے اور یہ شدت اختیار کر لے تو خودکشی کا خطرہ لاحق ہو جاتا ہے۔

اندراج (اندرونی درج) (Interpolation) : دو انحصاری

نقاط (Pivotal Points) x_i, x_{i+1} کے درمیان واقع نقطہ x پر $f(x)$ کی قدر کو اندراج (اندرونی درج) کہتے ہیں۔

نقطہ x پر جو وقفہ $[x_i, x_{i+1}]$ کے باہر لیکن قریب ہی میں واقع ہو $f(x)$ کی قدر کو اندرونی درج کہتے ہیں۔ یہاں یہ واضح کرنا ضروری ہے کہ $f(x_i)$ اور $f(x_{i+1})$ کی قدریں دی ہوئی ہیں۔

(1) خطی اور مکافاتی اندراج (اندرونی درج) : $f(x)$ کے لیے ٹیلر

$$c = -\frac{f_1''}{6}, \quad n=2$$

اور وقفوں کے طول h_2 کے لیے

$$f'(x_i) \approx Q_2 + ch_2^2$$

تب h_1^* اور h_2^* پر تقسیم کرنے سے

$$f'(x_i) \left(\frac{1}{h_1^n} - \frac{1}{h_2^n} \right) + \frac{Q_2}{h_2^n} - \frac{Q_1}{h_1^n} = 0$$

یا

$$Q_{12} = f'(x_i) = \frac{\left(\frac{h_1}{h_2}\right)^n Q_2 - Q_1}{\left(\frac{h_1}{h_2}\right)^n - 1}$$

اگر $\frac{h_1}{h_2} = 2$ اور $n=2$ یعنی سو کا رقبہ h^2 ہے تب

$$Q_{12} = \frac{4}{3}Q_2 - \frac{1}{3}Q_1$$

اگر $\frac{h_1}{h_2} = 2$ اور $n=4$ یعنی h^4 تب

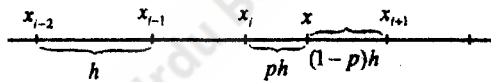
$$Q_{12} = \frac{16}{15}Q_2 - \frac{1}{15}Q_1$$

نکمل میں بھی اسی طرح کی تقریب حاصل کی جاتی ہے۔

(iv) ایٹکن نیول کا محلی اور غیر محلی ہرونی درج (Aitken)

(Neville Linear and Nonlinear Extrapolation): فرض

کیجئے کہ دو نقاط x_i, x_{i-1} ہیں جن کا فاصلہ h ہے۔ اور $x_{i-2}, x_{i-1} = h$



نقطہ x ان کے باہر واقع ہے اور وقفہ $[x_{i-2}, x_{i+1}]$ کا طول h سے

$$x - x_i = ph, \quad 0 < p < 1$$

تب محلی قدر

$$\begin{aligned} (A) \quad f(x) &= f(x_{i-1} + x - x_{i-1}) = f(x_{i-1} + \overline{1+p}h) \\ &= f(x_{i-1}) + (1+p)h f'(x_{i-1}) + \frac{(1+p)^2}{2!} h^2 f''(x_{i-1}) + \dots \end{aligned}$$

اب $f'(x_{i-1}) = \frac{f_1 - f_{i-1}}{h}$ درج کرنے سے (دیکھیے عددی

(iii) لگرائج کا اندراج: اگر انحصاری نقطے (Pivotal Points) مساوی

الفصل نہ ہوں تو عام طور پر لگرائج کے اندراج کا وقفہ مستقل ہوتا ہے۔

m دیں درجہ کا کثیر رکتی

$$p_j(x) = A_j(x - x_0)(x - x_1) \dots$$

$$(x - x_{j-1})(x - x_{j+1}) \dots (x - x_m)$$

تمام $x = x_i$ کے لیے صفر ہے سوائے $x = x_j$ اور $x = x_j$

کے لیے۔ یہ 1 کے مساوی ہے اگر

$$A_j = \frac{1}{(x_j - x_0)(x_j - x_1) \dots (x_j - x_{j-1})(x_j - x_{j+1}) \dots (x_j - x_m)}$$

پس A_j کی اس قدر کے لیے

$$p_j(x_i) = \begin{cases} 0, & i \neq j \\ 1, & i = j \end{cases}$$

اب

$$P_m(x) = f_0 p_0(x) + f_1 p_1(x) + \dots + f_m p_m(x) = \sum_{i=0}^m f_i p_i(x)$$

پر غور کیجئے۔

$$P_m(x_i) = f_i, \quad i = 0, 1, 2, \dots, m$$

پس $P_m(x)$ ایک m دیں درجہ کا کثیر رکتی ہے جو غیر مساوی

فصل پر واقع $(m+1)$ انحصاری نقطوں $x_0, x_1, x_2, \dots, x_m$ میں سے

گزرتا ہے اور کسی درمیانی نقطہ پر اس کی قدر اندراج یا اندرونی درج ہے۔

(iii) ریچرڈسن کا ہرونی درج (Richardson's Extrapolation):

یہ اندرونی درج کی غماست ہے۔ یہ قائل کی قدر کی ایک ہی نقطہ پر دو

مختلف وقفوں کے طولوں کے لیے حاصل کردہ تقریبوں کے ذریعہ ایک

اور بہتر تقریب حاصل کرتی ہے ہم اس کی تشریح کے لیے عددی تفرق

کی ایک مثال دیں گے۔ فرض کیجئے کہ وقفوں کے طول h_1 ہیں اور

انحصاری نقطہ x_i پر تفرق کی تقریب n دیں رقبہ کی سو کے لیے مطلوب

ہے تب قائل $f'(x)$ کی قدر کے لیے

$$f'(x_i) \approx Q_1 + ch_1^2$$

جہاں مستقل کی قدر نقطہ x_i پر منحصر ہے (مثال کے طور پر

دیکھیے عددی تفرق مساوات (7) جہاں

تو ایسی صورت میں p کو سینٹ E کا ایک اندرونی نقطہ (Interior Point) کہا جائے گا۔

اندلس : یہ اسپانیا، ہسپانیہ اور ایتھن کے نام سے جانا جاتا ہے۔ یہاں 'واندلس' نامی ایک قوم آباد تھی جس کے نام پر اس کو اندلس سے موسوم کیا گیا۔ اس ملک کو یورپ کا شاداب و مردم خیز علاقہ ہونے کا شرف حاصل ہے، اس کا مرکز قرطبہ تھا جو اب Cordova کے نام سے مشہور ہے۔ ایک طرف بغداد جو عباسیوں کا دارالخلافہ تھا۔ تو دوسری طرف اندلس قرطبہ، بنی امیہ کا پائے تخت تھا۔ جو تمام علمی و فنی ذخیروں کو اپنے دامن میں سینے ہوئے تھا۔ بقول ڈاکٹر ذہلذ کیسل آٹھویں صدی عیسوی میں قرطبہ میں ایک ممتاز ترین یونیورسٹی قائم تھی جو مسلمانوں کا ایک بہترین علمی مرکز تھی۔ قرطبہ کی علمی مرکزیت بغداد سے کچھ زیادہ ہی تھی۔ کیونکہ یہاں عباسی خلافت سے زیادہ ایک آزاد اسلامی حکومت قائم تھی اور اسی لیے ایتھن کے مسلمانوں نے دنیا کو سب سے زیادہ بہترین مصطفین عطا کیے ہیں۔

ابوالقاسم الزہراوی کے عہد میں قرطبہ ایک نہایت شاندار مرکز علم و حکمت بنا ہوا تھا اور اس عہد میں قرطبہ میں شاندار شفاخانے اور بہترین کتب خانے موجود تھے اور قرطبہ صحیح معنی میں ایک مہم باطن دارالعلوم بنا ہوا تھا۔ بقول ڈاکٹر کیسل مغربی خلافت نے دسویں اور تیرہویں صدی عیسوی کے درمیان قرطبہ اور مراکش وغیرہ میں متعدد شاندار کتب خانے قائم کیے تھے اور قرطبہ میں علما اور حکما کی ایک ممتاز جماعت موجود تھی جو مشرقی اور مغربی عربوں کے لڑبچہ پر عالمانہ اور فلسفیانہ نقطہ نگاہ سے تنقید کرتی تھی۔

اندھا پن (Blindness) : دیکھنے کو چٹھی۔

اندھا پن (رنگ کا) : دیکھنے لون کوری۔

انف انحرہ (Influenza) : اس کے لفظی معنی بھیڑ کی ناک کے ہیں۔ چونکہ اس مرض میں بھیڑ کی طرح انسان کی ناک سے رطوبت رسی ہے۔ اسی مناسبت سے اس کو انف انحرہ کہا گیا ہے۔ چھری دہائی امراض میں اس کو شمار کیا جاتا ہے۔ اس کا تعلق Influenza گروپ کے

تفرق اور h^2 کو نظر انداز کرنے سے

$$f(x) \equiv f^{(n)}(x) = f_{i-1} + (1+p)h \frac{(f_i - f_{i-1})}{h}$$

$$= (1+p)f_i - pf_{i-1}$$

یہ غلطی ہیردنی درج ہے۔ یہ دو غلطی ہے۔

اب اگر ہم h^2 کو نظر انداز نہ کریں اور

$$f_{i-1}'' = \frac{f_i - 2f_{i-1} + f_{i-2}}{h^2}$$

(دیکھیے عددی تفرق) درج کریں تب ہمیں (A) سے حاصل

ہوتا ہے۔

$$f(x) \equiv f^{(2)}(x) = f_{i-1} + \frac{1+p}{2}(f_i - f_{i-1}) +$$

$$\frac{(1+p)^2}{2}(f_i - 2f_{i-1} + f_{i-2})$$

$$= \frac{1}{2}[(1+p)(2+p)f_i - 2p(2+p)f_{i-1} + p(1+p)f_{i-2}]$$

یہ دو درجی یا مکافاتی ہیردنی درج ہے۔ یہ تین غلطی ہے۔

اندراپن : یہ ایک پھل ہے۔ بنگال اور گجراتی میں بھی اس کو اندراپن کہتے ہیں۔ سنسکرت میں اس کو چتر پھل اور اندراورونی کہتے ہیں۔ اندراپن کی تیل دکن کے درمیانی حصہ، مغربی شمالی ہندوستان، عرب، مغربی ایشیا، افریقہ اور بحر روم کے ملکوں میں بھی پائی جاتی ہے۔ اس کے پتے تریوز کے چوں کی طرح ہوتے ہیں۔ پھول نر اور مادہ دو طرح کے اور پھل نارنگی کی طرح دو انچ سے تین انچ موٹے ہوتے ہیں۔ یہ پھل جب کچے ہوتے ہیں تو برے اور پک کر زرد ہو جاتے ہیں۔ ان پر سفید لکیریں ہوتی ہیں۔ اس کے بیج بھورے چکنے چمکدار لمبے گول اور چپٹے ہوتے ہیں۔ اس تیل کا ہر ایک حصہ کڑوا ہوتا ہے۔ اس کے پھل کا گودا دوا کے کام آتا ہے۔ آبیروید میں اس کو پیٹ کی پٹری اور جذام کے علاج میں استعمال کرتے ہیں۔ یونانی حکما اس کو فالج اور مرگی وغیرہ کے لیے کام میں لاتے ہیں۔ یہ دوا پیٹ میں مروڑ پیدا کرنے والی ہے اس لیے کمزور مریضوں کو نہیں دی جاتی ہے۔ علاج بالحد کے اصول کے مطابق اس سے علاج کو اتارنے کا کام لیا جاتا ہے۔

اندرونی نقطہ : اگر نقطہ p کا ایک ایسا قرب N موجود ہو کہ $N \subseteq E$

اوپسین (Apses): مرکزی قوتوں کے زیر اثر حرکت میں مدار حرکت پر کا وہ نقطہ جس پر سستی نیم قطر جو قوت کے مرکز سے متحرک ذرہ تک کھینچا جائے، بڑے سے بڑا یا چھوٹے سے چھوٹا ہو، ادوج کہلاتا ہے۔ جس کی جمع اوپسین ہے۔ نقطہ ادوج پر ذرہ سستی نیم قطر پر علی التوائم سمت میں حرکت کرتا ہے۔

اوزانی اوسط (Weighted Average): ان مقداروں کا اوسط جن کے ساتھ کچھ اوزان منسلک ہوتے ہیں تاکہ ان کی تناسب اہمیتوں کو ملحوظ رکھا جاسکے۔ مثلاً x_1, x_2, \dots, x_n کا اوزانی حسابی اوسط جن کے اوزان w_1, w_2, \dots, w_n ہیں۔ یہ ہے

$$\frac{\sum_{j=1}^n w_j x_j}{\sum_{j=1}^n w_j}$$

اوزیما (Oedema/Edema): بافتوں کی درمیانی فضا میں معمول سے زیادہ پانی بھر جانا (ملاحظہ ہو استسقا) جسم کی تحت جلدی فضا میں پانی بھر جاتا ہے۔ دن میں بھر پھول جاتے ہیں اور رات میں لیٹے رہنے کی وجہ سے سوجن کم ہو جاتی ہے۔ انتہائی درجے میں سارا جسم پھول جاتا ہے (Anasarca)۔ یہ کیفیت کئی اسباب سے پیدا ہوتی ہے۔ فائدہ کشی، ناقص غذا (Malnutrition) قلب اور گردے کے امراض، قلت خون، ہیری ہیری (Beri-beri) اور اگر کسی ورید میں خون کے بہاد میں مزاحمت پیدا ہو تو ایسی رت میں بھی صرف ایک ہاتھ یا ایک پاؤں پھول سکتا ہے۔ قلب کے بعض امراض میں سینہ میں پانی جمع ہو جاتا ہے (Pulmonary Oedema)۔ جلد یا غشاء مخاطی کے چھوٹے سے حصے میں بھی اوزیما ہوتا ہے۔ مثلاً سر پر چوٹ لگنے سے گوشت آ جاتا ہے۔

اوسٹ ولڈ، وولف منگ (Ostwald, Wolfgang, 1883-1943): جرمن کیمیادان اور لسوئی کیمیا (Colloidal Chemistry) کا ماہر۔ لائپزگ (Leipzig) میں پڑھا اور وہیں پڑھاتا اور کام کرتا رہا۔

اوسط (Average): عام طور پر ایک، اوسط، سے قیمتوں کے ایک سیٹ کی نمایاں خصوصیت پیش کرنے کا فضا ہوتا ہے اور اس معنی میں یہ نقطہ عدد وسطی اور عدد بہتاتی کو بھی شامل کرتا ہے۔ زیادہ محدود معنوں میں

Virus سے ہوتا ہے۔ اس Group میں Influenza، A اور B کا تعدیہ زیادہ عام ہے۔ البتہ C کا تعدیہ کم ہوتا ہے۔ اس مرض میں یکایک تیز بخار آتا ہے، ناک کی غشاء مخاطی میں درم، پیاس کی شدت اور قبض جیسی علامات ملتی ہیں۔ تمام جسم بالخصوص سر میں شدید درد ہوتا ہے۔ اس کے علاوہ سر میں درد، جھجکیں آنا، زکام کی علامات ظاہر کرتی ہیں اور اعضا خشکی ہونے لگتی ہے۔ عضلات میں درد اور سستی و کمزوری ہو جاتی ہے۔ چند یوم تک بخار رہنے کے بعد طبیعت رو بہ صحت ہونے لگتی ہے۔ البتہ سستی کچھ دنوں تک قائم رہتی ہے۔

انکسافورٹ (Anaxagoras, 500B.C.-428B.C.): آئینی فتوحات کے بعد پانچویں صدی قبل مسیح میں ایٹنز میں ریاضی اور فلسفہ کو متعارف کرنے کا سہرا انکسافورٹ پر ہے۔ یہ یونان کے مشہور سیاست دان اور مقرر فارقلیط (Pericles) کا دوست تھا۔ انکسافورٹ ایشیائے کوچک میں پیدا ہوا تھا، وہ ایٹنز آیا اور وہاں 32 سال رہا۔ اس کا کہنا تھا کہ سورج سرخ گرم پتھر ہے اور چاند زمین کی طرح ہے اور ہر مادہ لامحدود حد تک تقسیم کیا جاسکتا ہے۔ ایٹنز میں اس پر لائڈہیت کا مقدمہ چلایا گیا مگر وہ بچ کر آئوٹا گیا جہاں اس نے اکیڈمی قائم کی اور وہیں انتقال کیا۔ مزید معلومات کے لیے جامع اردو انسائیکلوپیڈیا کی جلد 8 ملاحظہ کیجیے۔

لنگے کا ڈم دار سیارہ (Comet Encke): یہ ایک مدہم دم دار سیارہ ہے جس کا دوری وقفہ سبکی معلوم دم دار سیاروں میں کم ہے۔ اسے 1786 میں پیر سے شین (Pierre Me' Chain) نے دیکھا، لیکن جان۔ ایف۔ لنگے (J.F. Encke) نے اس کے وقفے ناپے اور بتایا کہ یہ 1786، 1795، 1805 اور 1815 میں ظاہر ہوا اور ہر گردش میں اس کا دوری وقفہ 25 گھنٹے کم ہو جاتا ہے۔ یہ 1944 کے علاوہ اپنے ہر ظہور پر دیکھا گیا ہے۔

انڈوزم : دیکھیے دماغی انورسہ۔

اوپی زاویہ (Apsoidal Angle): دیکھیے اوپی فاصلہ۔

اوپی فاصلہ (Apsoidal Distance): مرکز سے نقطہ ادوج تک کا فاصلہ اوپی فاصلہ کہلاتا ہے۔ دو متصل اوپی فاصلوں کے درمیانی زاویہ کو اوپی زاویہ (Apsoidal Angle) کہا جاتا ہے۔

سے یادگار ہے۔

اوگسٹ ٹریوم، انڈرس یونس (Ångström, Anders)

Jons, 1814-1874: انگریزی تھظ میں نام کے اعراب ° اور

کو نظر انداز کر کے انگلش ٹروم پڑھتے ہیں۔ سویڈن کا طبیعیات دان، آپہالا

یونیورسٹی میں تعلیم پائی اور وہیں 1839 سے پڑھاتا رہا۔ سورج کا تفصیل

طیف (Spectrum) اندراج کیا اور اس کی تشریح سے سورج میں

ہائیڈروجن گیس کی موجودگی دریافت کی۔ شمالی انوار (Aurora Borealis)

کے طیف کا بھی مطالعہ کیا۔ طیفی خطوط کے طول موج (Wave Length)

سب سے پہلے اس نے ناپے، اسی لیے ان کی مقبول اکائی جو 10^{-10} میٹر

کے برابر ہے، اسی کے نام پر اوگسٹ ٹریوم (انگریزی تھظ میں انگلش

ٹروم) کہلاتی ہے۔ ٹھوس چیزوں میں ایٹموں کے جھج کے فاصلے بھی اسی

اکائی Å میں پتے ہیں۔

آووگادرو، امادیو (Avogadro, Amadeo, 1776-1856):

اطالوی طبیعیات دان، تیورین میں پروفیسر، آووگادرو نے 1811 میں یہ

مفروضہ پیش کیا تھا کہ یکساں تہج اور دہاؤ پر گیسوں اور بخارات کے

مسادی حجم میں سالموں (Molecules) کی تعداد مساوی ہوگی۔ 1858 میں

کنیزارو (Cannizzaro) نے ایٹمی اور سالماتی وزن کا فرق واضح کیا اور

آووگادرو کے مفروضہ کی مدد سے جدید کیمیا کی تنظیم کی۔ تب سے یہ

مفروضہ کلیہ (Law) ہو گیا ہے اور اب تجربات کی بنیاد پر ہم جانتے ہیں کہ

ہر گیس کے ایک مول (Mole) میں 6.02252×10^{23} کے بقدر سالمے

ہوتے ہیں اور یہ عدد 'آووگادرو عدد' کے نام سے مشہور ہے۔

اہمیتی سطح (Level of Significance): آزمائشی فرضوں

کی بہت سی شماریاتی جائیجی ایک شمار ہے، پر جو کہ کسی مخصوص جانچ کے لیے

جتنی مٹی ہے، کے احتمالی ٹھاؤں کے استعمال پر منحصر ہوتی ہیں۔ جب آزمائشی

فرضیہ صحیح ہوتا ہے تو یہ ٹھاؤ ایک معلوم ہیئت رکھتا ہے اور احتمال

$P_0(t > t_0)$ یا $P_0(t \leq t_0)$ مقررہ t_0 کے لیے معلوم کیا جاسکتا ہے۔

اگر t_0 کی مشاہدہ کی ہوئی قدر t_0 سے t_0 کی دست کے باہر پڑتی ہے تو

آزمائشی فرضیہ کو رد کر دیا جاتا ہے۔ احتمالات $P_0(t \geq t_0)$ اور

$P_0(t \leq t_0)$ اہمیتی سطحیں کہلاتے ہیں اور عموماً فی صدی کے طور پر ہوا

ایک اوسط سیٹ کی تمام قیمتوں کو مرکب کر دیتا ہے، ٹھٹھا حسابی یا ہندی

اوسطوں کی حالت میں۔ مردجہ استعمال میں اوسط سے اکثر حسابی اوسط کا

حوالہ ہوتا ہے۔

اولین ریثے (جزور) (Primitive Roots): قوت نما

(Exponents)، اشارے (Indices)۔

$$a^x = x^a$$

بلحاظ معیاس مفرد عدد P کا حل x موجود ہو تو a کو بلحاظ معیاس P

قوت باقی کہتے ہیں۔ اگر m ایک مثبت صحیح عدد ہے اور a کوئی صحیح عدد ہے

جو m کے لحاظ سے مفرد ہے یعنی $(a, m) = 1$ اور h سب سے چھوٹا مثبت صحیح

عدد ہو ایسا کہ

$$a^h = 1 \text{ (بلحاظ معیاس } m)$$

تب ہم کہتے ہیں کہ a متعلق ہے قوت نما h معیاس m سے۔

مثلاً $1 \equiv 5 \pmod{3}$ یعنی 5 متعلق ہے قوت نما 2 معیاس 3 سے۔

اب اگر a متعلق ہے قوت نما $\phi(m)$ معیاس m سے تو ہم کہتے

ہیں کہ a معیاس m کا اولین ریثہ (جزور) ہے۔

$$a^{\phi(m)} = 1 \text{ (معیاس } m)$$

اور $\phi(m)$ کم ترین مثبت صحیح عدد ہے۔

اوپر کی مثال میں $\phi(3) = 2$ نیز $2^2 = 1 \pmod{3}$ (معیاس 3)،

$$2^{2(3)} = 1 \pmod{5} \text{ (معیاس 5) اور 2 (معیاس 3) کے اولین ریثے ہیں۔}$$

پھر اگر g معیاس m کا ایک اولین ریثہ (جزور) ہو اور $(a, m) = 1$

تب قوت نما a کو a کا اشاریہ کہتے ہیں جہاں $a \pmod{m} = g^x$ ۔ اشاریہ x

منحصر ہے m, a اور g پر۔

اوم، جورج سمن (Ohm, George Simon)

1787-1854: جرمن طبیعیات دان، ٹوکون، نیون برگ اور میونخ

یونیورسٹیوں میں طبیعیات کا استاد رہا۔ 1827 کا اس کا کلیہ ہمیں بتاتا ہے کہ

مستقل تہج پر کسی موصل میں بہنے والی برقی رد (I) اس موصل پر لگی برقی

طاقت (V) کی مستقل نسبت (R) میں ہوتی ہے (V/I=R)۔ لندن کی رائل

سوسائٹی نے اسے 1841 کو تمغہ دیا۔ طبیعیات کی ایک درسی کتاب بھی اس

ایک ہی قوتوں کے مجموعے

بھی اختراع کیے۔ اس نے ایڈیسن اثر (Edison Effect) دریافت کیا، جس کی وجہ سے ڈیوڈ بن سکا۔ اس کے بعد لوہے اور نکل کی سلاخیں چاش کی محلول میں ڈال کر ایڈیسن بیٹری بنائی۔ ایڈیسن نے برقی روشنی اور برقی ریلے میں بہتری کے لیے بھی کئی ترسییمیں کیں۔

ایسکے ریاسکس (Ascariasis): جی ٹی ٹیسٹیکس کے بالغ دوسرے کثیر تعداد میں نو عمر موش کی آنت میں جمع ہو کر ہاضمہ میں خلل پیدا کرتے ہیں جس سے بالیدگی بہت کم ہوتی ہے۔ اس مرض سے بدبھمی ہو جاتی ہے اور کھانسی بھی ہوتی ہے۔ پانی فیروزین (Piferazine) مرکبات سے اس کا موثر علاج ہو سکتا ہے۔ مذکورہ دوسرے کے بیٹے، جانور کے فضلے کے ساتھ خارج ہوتے ہیں اور مٹی کو آلودہ کر دیتے ہیں۔ آلودہ مٹی کو کھلا نہ رکھنا چاہیے، انڈوں کو چلا کرنا ضروری ہے۔

ایفل، الیگزینڈر گسٹاف بینی کاوڑن (Eiffel, Alexander Gustav Bonickausen, 1832-1923): فرانس کا شہر آفاق انجینئر اور ہوا حرکیات (Aerodynamics) کا ماہر، پلوں اور فنی سڑکوں (Overducs) کا مختص۔ یہ ثابت کرنے کے لیے کہ لوہا اونچی عمارتوں کی قبیر میں بہت کار آمد ہے، اس نے پیرس میں خالص دھات کا وہ دیویدیکر عینار بنایا (1889) جو اس کے نام سے مشہور ہے اور جس کی بلندی اب اصل 300 میٹر سے بھی 20 میٹر زیادہ ہے۔ اس کی پہلی دو منزلیں تانبے کی ہیں اور تیسری، جو پہلی دو کے مجموعہ سے بھی کہیں لمبی ہے، فولاد کی ہے۔ اس میں برقی بھٹ کام کرتے ہیں اور ان کے اوپر کا حصہ موسیات (Meteorology) اور نشریات کے کام آتا ہے۔ ایفل (جرمن اور انگریزی تلفظ کے مطابق آئفل) کے دوسرے مشہور کارنامے یہ ہیں:

- (1) شہر یوردو میں دریائے گردون (Garonne) پر پل،
- (2) شہر نیس (Nice) کی رصدگاہ کا گنبد،
- (3) گرانی کا متل کا ٹنکا پل (1882-4) جو 564 میٹر لمبا ہے اور جس کے پل کا در 165 میٹر ہے اور
- (4) نیپارک کے مجسمہ آزادی کا ڈھانچہ۔

ایک ہی قوتوں کے مجموعے : وارنگ (Waring, 1770) نے

کے جانے ہیں۔

ایبل، فرڈرک آگنسٹس (Abel, Frederick Augustus, 1827-1902): برطانیہ کا کیمیا اور دھماکہ خیز اشیا کا ماہر۔ اس نے سر جیمس ڈوار کے ساتھ مل کر برطانوی فوجوں کے لیے کارڈائٹ (Cordite) بنایا۔

ایڈیال (Ideal): ایک رنگ R کے ایک غیر خالی تحت سیٹ U کو R کا ایک (دو جانی) ایڈیال کہتے ہیں اگر

- (1) U مصلح کے لحاظ سے R کا ایک تحت گروپ ہے۔
- (2) U کے ہر عنصر u اور R کے ہر عنصر r کے لیے ur اور ru دونوں U میں واقع ہوتے ہیں۔ ہم یوں بھی لکھ سکتے ہیں کہ $UR \subset U$ اور $RU \subset U$

دلیاں ایڈیال: ایڈیال دلیاں کہلاتا ہے اگر $UR \subset U$

پلاں ایڈیال: ایڈیال پلاں کہلاتا ہے اگر $RU \subset U$

صدر ایڈیال: U صدر ایڈیال ہے رنگ R کا، اگر U کا ہر عنصر P کے ایک عنصر a کا مضروب ہو P_1 کے دوسرے عنصر کے ساتھ، ہم لکھتے ہیں:

$$U = (a)$$

مفرد ایڈیال: P مفرد ایڈیال ہے رنگ R کا اگر $a, b \in R$ کے لیے $ab \in P$ جب $a \in P$ یا $b \in P$

ایڈیسن، تھامس آلو (Edison, Thomas Alva, 1843-1931): امریکی ماہر تکنالوجی (Technologist) جس کے نام پر ایک ہزار سے زیادہ پینٹ تھے۔ ایڈیسن کا تعلق ایک غریب خاندان سے تھا۔ بچپن میں انہیں بچ کر گزارا کرتا تھا۔ اس نے اپنے آبائی گھر میں ایک چھوٹی سی لیڈ بیٹری بنائی اور برقی مسائل پر تجربے کرنے لگا۔ 1862 سے 1868 تک وہ متغی (Roving) ٹیلی گراف کے طور پر کام کرتا رہا۔ اس کے بعد ٹیلی گراف کتبھی میں رات کے آپریٹر کی حیثیت سے۔ ٹیلی گراف میں اصلاح و ترمیم کا کام اس کے ڈے کر دیا گیا۔ 1876 میں اس نے صبی ریسرچ کی لیڈ بیٹری قائم کر لی اور خود کار (Automatic) ٹیلی گراف کی ایجاد کی۔ فونوگراف (گراموفون) اور کاربن فیلمنٹ (Carbon Filament) لیپ

خارج ہوتا ہے۔ یہ Virus آنسو، خون، مادہ منویہ اور لعاب دہن میں چلا جاتا ہے۔ چونکہ اس میں انسان کی قوت صحت جو ایک قدرتی عطیہ ہے کمزور یا ختم ہو جاتی ہے اور طبیعت کا مدافعتی عمل ضعیف ہو جاتا ہے اس لیے جسم انسانی میں تعدیہ کو قبول کرنے کی استعداد بڑھ جاتی ہے اور انسان میں ضعف، بطلان عمل اور عقل آجاتا ہے نیز اس میں تصکات اور فعل نقص بھی ہو سکتا ہے۔

اینپلازموسس (Anaplasmosis): مویشیوں میں یہ مرض ایک نحر حیوان اینپلازما (Anaplasma) سے ہوتا ہے اور چبڑیوں، کھیلوں اور چھروں سے پھیلتا ہے۔ اس مرض کی اہم علامات یہ ہیں کہ مویشی بہت کمزور ہو جاتا ہے، خون کی قلت ہو جاتی ہے ویرقان ہو جاتا ہے اور لاغری آجاتی ہے۔ مرض کے ابتدائی مرحلہ پر خون کی مشکلی اور کلورونیزاسائیکلین (Chlorotetracycline) موثر ہوتے ہیں۔

انٹھراکس (Anthrax): دیکھیے طمانی بخار۔

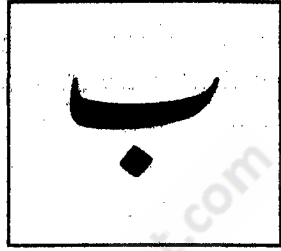
اس سوال کو پیش کیا کہ کب ایک مثبت صحیح عدد ($n > 1$) حسب ذیل طریقہ پر تعبیر ہو سکتا ہے:

$$n = x_1^4 + x_2^4 + \dots + x_k^4$$

جہاں مثبت صحیح عدد ہے اور x_i صحیح اعداد ہیں۔ اس مسئلہ پر بے شمار ریاضی دانوں نے سیر حاصل حقیقت کی ہیں۔

انکرویٹک دور میں: دیکھیے رنگ بے مہب دور میں۔

ایلاؤس: ایلاؤس چھوٹی باریک آنٹوں کی ایک خاص پیدہ ہے۔ جس میں قویج کی طرح شدید درد ہوتا ہے۔ اس مرض کا نام ایلاؤس رکھا گیا ہے جس کا مطلب (پنہ بند) یعنی اللہ سے پنہ مانگنے کے ہیں۔ کیونکہ یہ مرض انسان کو بالعموم چوتھے روز مار ڈالتا ہے۔ ایلا، الہ، اللہ اس کے معنی اللہ رحم فرما۔ ایلاؤس میں بندش اور سدہ نہایت سخت ہوتا ہے جو آسانی سے نہیں کھلا خواہ تیز جھنے اور سخت آنٹوں میں سہلات استعمال کیے جائیں، بلکہ پانچتھ مدے کی طرف لوٹ آتا ہے۔ پھر مدہ سے تے کے ذریعے



نظریہ کی بنیاد الیکٹرون کے کوپر جوڑے (Cooper Pairs) ہیں جو فری سطح کے قریب تھوں کی جالی (Crystal Lattice) کے ساتھ الیکٹرونوں کے ردعمل کے تحت بن جاتے ہیں۔ اس تصور کو اپنا کر جوزف سن نے الیکٹرون سرنگ سازی (Tunneling) دریافت کی جس کی عملی تصدیق ہونے پر انھیں 1973 کا نوبل انعام ملا۔ بارڈین، کوپر، شریفر نظریہ کا دوسرا اہم استعمال روس میں گنوبورگ اور لنڈاؤ نے اپنی مساواتوں میں کیا، جن سے دوسری قسم کے اعلیٰ موصل (ہالا موصل) کے خواص سمجھ میں آتے ہیں اور اعلیٰ موصلوں میں بہاؤ کی مقداریت (Flux Quantization) واضح ہوتی ہے۔

باقاعدہ تحلیلی قائل (Regular Analytic Function): ملفت ختیر کا ایک یک قدری قائل $f(z)$ کا ایک خطہ D میں باقاعدہ تحلیلی کہلاتا ہے اگر علاقہ D کا ہر نقطہ z کا باقاعدہ تحلیلی نقطہ ہو۔

باقاعدہ تحلیلی نقطہ (Regular Point): ایک نقطہ a ملفت ختیر z کے قائل $f(z)$ کا باقاعدہ نقطہ کہلاتا ہے اگر $f(z)$ کا نقطہ a پر اور نقطہ a کے ایک قرب میں ہر نقطہ پر تفریق پذیر ہو۔

باقاعدہ قوس: ایک تفریق پذیر قوس $z = x(t) + iy(t)$ $\alpha \leq t \leq \beta$ باقاعدہ کہلاتا ہے اگر وقت $\alpha \leq t \leq \beta$ کے ہر نقطہ پر $\frac{dz}{dt} \neq 0$

باقی (Residue): اگر ملفت ختیر z کے قائل $f(z)$ کا لارنٹ پھیلائے۔

بائولزم (Botulism): یہ مخدوش مرض، ایسی غذا کے استعمال سے ہوتا ہے، جس میں جراثیم بونٹولی ٹکسٹین (Botulinus Toxin) کا پیدا کردہ زہر ہوتا ہے۔ یہ جراثیم کیت کی مٹی میں ہوتا ہے۔ اگر غذا کو اچھی طرح پکایا نہ گیا ہو تو یہ جراثیم اس میں پرورش پاکر زہر پیدا کر سکتا ہے۔ ٹیٹن کے ڈب میں محفوظ کی گئی غذائیں جو اچھی طرح بند نہ کی گئی ہوں، استعمال کرنے سے عموماً یہ مرض ہوتا ہے۔ ایسی غذا استعمال کرنے کے چند محنتوں کے بعد صحتی اور تے ہوتی ہے۔ اس کے ساتھ ہی کمزوری، پکر، سر کا درد ہوتا ہے اور اعصاب متاثر ہو جاتے ہیں۔ ایک چیز دو نظر (Diplopia) آتی ہیں، نگے کے عضلات متاثر ہونے سے لگنا دشوار ہو جاتا ہے۔ قلب اور تنفس کا فعل متاثر ہو جاتا ہے اور تنفس بند ہونے سے موت واقع ہوتی ہے۔ پچاس فی صد مریض یا اس سے زیادہ جانبر نہیں ہوتے۔ اس کا کوئی تھقی بخش علاج نہیں ہے۔

ہائے، والٹر (Baade, Walter, 1893-1960): اس جرمن فلکیات میں (Astronomer) نے (1) غیر کہکشانی شہابیات، (2) بین کہکشانی شہابیات، (3) کہکشانی اور غیر کہکشانی انوکے تاروں (نو تاروں (Novae اور (4) بڑے انوکے تاروں (اعلیٰ نو تاروں (Super Novae) کی دریافت پر محنت کی۔

بارڈین، جون (Bardeen, John, 1908-1991): امریکی ماہر طبیعیات، لی نوائے پونڈروسی میں پروفیسر، اب تک دنیا کے تھما عالم باعمل ہیں جو طبیعیات کے دو نوبل انعامات میں شریک رہے۔ 1956 میں ٹرانزسٹر (Transistor) بنانے کے لیے شاکلے اور برائین کے ساتھ، اور 1972 میں ہالا ایصال (Superconductivity) کا مکمل کوانٹم نظریہ تصنیف کرنے کے لیے ٹیوں کوپر اور ہون شریفر کے ساتھ کام کیا۔ اس

بانجھ پن (Infertility): رحم مادر میں استقرار حمل نہ ہونا بانجھ پن کہلاتا ہے۔ بانجھ پن ایک غیر طبی کیفیت ہے جس کے متعدد اسباب ہوتے ہیں۔ مثلاً عورت کے اندر امراض زہریلے کا موجود ہونا، تعداد حامل ریس (R.h Incompatibility) یا پھر کسی اور وجہ سے رحم کے اندر جنین کو قبول کرنے کی صلاحیت نہ ہونا وغیرہ۔

بائیں انتہا: دائیں انتہا کی طرح $a < x < b$ لے کر اور توہر $\{a, b\}$ کو (a, x) تک محدود رکھ کر $(x-)$ کی تعریف بھی پیش کی جاسکتی ہے۔ دیکھیے دائیں انتہا۔

بٹاؤ قسم: تعددی بٹاؤں کے ہر قسمی نظام میں یہ بٹاؤ ایک رخ پر غیر محدود وسعت رکھتا ہے اور یہ عموماً یک بہتاتی ہوتا ہے۔ مبداء اور پیمانہ کو مناسب اختیار کر کے یہ پٹا بٹاؤ کی ہیئت میں لکھا جاسکتا ہے۔

بٹاؤ قسم-I (Type-I Distribution): تعددی بٹاؤں کے ہر قسمی نظام کی تین خاص قسموں میں سے ایک۔ عموماً یہ ایک محدود وسعت والا یک بہتاتی بٹاؤ ہوتا ہے۔ بعد بہتاتی کو مبداء پر لے کر ہر قسم نے اسے اس ہیئت میں لکھا:

$$dF = k \left(1 + \frac{x}{a_1}\right)^{m_1} \left(1 - \frac{x}{a_2}\right)^{m_2} dx, a \leq x \leq a_2, m_1, m_2 > -1$$

$$\frac{m_1}{a_1}, \frac{m_2}{a_2}$$

مبداء اور پیمانہ کو مناسب اختیار کر کے یہ پٹا بٹاؤ

$$dF = \frac{1}{B(p, q)} x^{p-1} (1-x)^{q-1} dx, a \leq x \leq 1, p, q > 0$$

کے مساوی ہو جاتا ہے۔

بٹاؤ قسم-II (Type-II Distribution): یہ بٹاؤ قسم-I کی ایک خاص حالت ہے۔ اس کو اس ہیئت میں لکھا جاسکتا ہے۔

$$dF = k \left(1 - \frac{x^2}{a^2}\right)^m dx, -a \leq x \leq a, m > -1$$

نقطہ $z=0$ پر حسب ذیل ہو:

$$f(z) = \sum_{n=0}^{\infty} a_n (z-a)^n + \sum_{n=1}^{\infty} b_n (z-a)^{-n}$$

تب b_1 کو تقاض $f(z)$ کا نقطہ $z=a$ پر باقی کہتے ہیں۔

واضح رہے کہ b_1 رکھ $(z-a)$ میں $\frac{1}{(z-a)}$ کا ضریب ہے۔

بامیلی، رائیل (اطالیہ) (Bombelli, Raffael, 1530-1572)

1530-1572: رائیل بامیلی نے استقامت کے ساتھ ملتف مقادیر کا نظریہ پیش کیا۔ مثلاً $3\sqrt{-9}$ کے بجائے $\sqrt{0-9}$ لکھا اور r کے بجائے $\sqrt{0-1}$ لکھا۔ اس نے بتایا کہ

$$3\sqrt{52 + \sqrt{0-2209}} = 4 + \sqrt{0-1}$$

بامیلی کی ترقیم $\sqrt{0-9}$ کے لیے $R[0 \ m \ 9]$ تھی۔ اس ترقیم کے ذریعہ اس نے کسی کی غیر حتمی حل کا حل پیش کیا جس کے نتیجے میں حقیقی ہوں۔

مجھ اتفاق ہے کہ ملتف اعداد کا نظریہ کسی مساوات کے حل میں جنم پٹا جبکہ ہم آج کل دوسرے درجہ کی مساوات کے حل کے سلسلہ میں اس کا استعمال کرتے ہیں۔

بامر (بالمر) یوہان کیوب (Balmer, Johann 1825-1898)

1825-1898: Jakob, 1828-1898: سوئزر لینڈ کا ریاضی داں اور طیف شناس (Spectroscopist)، باسل کے ایک ثانوی اسکول اور یونیورسٹی میں پڑھاتا تھا۔ 1885 میں اس نے ایک سادہ ضابطہ

$$\lambda_n^{-1} = R \left[\frac{1}{m^2} - \frac{1}{(m+n)^2} \right], m=2 \text{ and } n=1, 2, 3, \dots$$

وضع کیا جو ہائڈروجن ایٹم کے تمام مرئی (Visible) طیفی خطوط (Spectral Lines) کو ایک سلسلہ میں پر دیتا ہے۔ بعد میں m کو 1, 3, 4 وغیرہ عدد کے برابر رکھ کر ہائڈروجن کے دوسرے طیفی سلسلے مرتب ہوئے جو تاباکی کے بالائے بنفشی اور زیر سرخ علاقوں میں واقع ہیں۔ 1913 میں ٹیلس بور نے ہائڈروجن ایٹم کا نظریہ پیش کیا تو اسے بنانے میں ان ضابطوں سے بڑی مدد ملی۔

بانٹ: دیکھیے تقسیم۔

میں ایسی قوتیں ظہور میں آتی ہیں جن کے باعث اجسام اپنی اصلی ہیئت پر لوٹ آتے ہیں۔ تصادم کے پہلے حصہ میں جسموں کے تعامل کو پچھنے کی قوت (Force of Compression) اور دوسرے حصہ میں تعامل کو بحالی کی قوت (Force of Restoration) کہا جاتا ہے۔ ان دونوں قوتوں کی آپسی نسبت چمک کی قدر کے برابر ہوتی ہے۔ یہ قانون بھی نیوٹن کا دریافت کردہ ہے۔

یہ بلاؤ کم پیمائے متضائل اور محدود وسعت والا ہوتا ہے۔ اس بلاؤ کو کیسے کا ایک قبول طریقہ یہ ہے:

$$y = \frac{1}{B(p,p)} x^{p-1} (1-x)^{p-1}, \quad 0 \leq x \leq 1, \quad p > 0$$

اس مخصوص حالت میں جبکہ $m = 0$ یا $p = 1$ ہو، یہ معطلی بلاؤ ہو جاتا ہے۔

بحران: بحران یونانی لفظ ہے۔ اہل یونان یہ لفظ اس وقت استعمال کرتے تھے جب وہ کسی مریض کو شدت کے نتیجے میں حیات و موت کی کشمکش میں دیکھتے تھے۔ طب میں اصطلاحی طور پر بحران ان تغییرات جسمانی کا نام ہے جو طبیعت اور مرض کی جنگ کے نتیجے میں ظاہر ہوا کرتے ہیں۔ یہ تغییرات اس لیے ظاہر ہوتے ہیں کہ طبیعت مرض سے مقابلہ کر کے مادہ مرض کو خارج کر دینا اور مرض پر غالب آنا چاہتی ہے اور دوسری طرف بیماری طبیعت پر غالب آکر اس کو ٹھحال کرنا چاہتی ہے اس مقابلے کی کیفیت و مظاہرے کا نام بحران ہے۔

بجلی سے علاج: بجلی کا استعمال کئی طریقہ سے ہوتا ہے۔ فاج میں بجلی سے مائل کرنے سے عضلات کے درست ہونے میں مدد ملتی ہے۔ بجلی سے حرارت بھی پیدا کی جاتی ہے جو جسم کی گہرائی تک گرمی پہنچاتی ہے۔ اس سے جوڑوں کے درد یا عضلات کے درد میں فائدہ ہوتا ہے۔ بجلی سے خون کو جمہد کیا جاسکتا ہے اور زخم کی گہرائیوں میں خون کے بہنے کو روکا جاسکتا ہے۔ بجلی سے ٹھیل مدنی بے ہوشی پیدا کر کے بعض دماغی امراض خصوصاً پرائیڈ ذہنی (Schizophrenia) کا علاج کیا جاتا ہے۔

بد ہضمی (Dyspepsia): اس میں غذا اچھی طرح ہضم نہیں ہو پاتی۔ اس کی وجہ یا تو نامناسب غذا یا معدہ، آنت اور جگر کی خرابی ہے جس سے ہاضمہ کے خامرے مطلوبہ مقدار میں پیدا نہیں ہوتے۔ یا پھر اعصابی خرابی، فکر اور پریشانی وغیرہ کی وجہ سے بد ہضمی پیدا ہو سکتی ہے۔ اس میں ترش ذکاب آتی ہیں، نفع شکم ہوتا ہے اور تھک و متلی جیسی علامات پائی جاتی ہیں۔

بحالی کی قوت (Force of Restoration): جب دو چمک دار جسم ٹکراتے ہیں تو مدت تصادم دو حصوں میں تقسیم کی جاسکتی ہے۔ پہلے حصہ میں اجسام ایک دوسرے کو دہاتے ہیں اور پچک جاتے ہیں اور دوسرے حصے میں پھر اپنی اصلی شکل میں آ جاتے ہیں۔ جسموں کے اس پچکاو کو سادہ تجربہ سے یوں دیکھا جاسکتا ہے کہ فرش پر رنگ دار سفوف چمڑک دیا جائے اور پھر بلیرڈ کا گولہ کچھ بلندی سے فرش پر گرا دیا جائے۔ جہاں گولہ فرش سے متصادم ہوتا ہے وہاں سفوف ہٹ جاتا ہے۔ لیکن سفوف کا ہٹنا صرف ایک نقطہ تک محدود نہیں رہتا بلکہ ایک چھوٹا سا دائرہ نما مقام ہوتا ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ دوران تصادم ایک لمحہ وہ تھا جبکہ گولے کا (کروی گولہ) فرش سے تماس میں آنے والا حصہ ایک دائرہ تھا۔ یعنی یہ کہ گولہ اس وقت پچکی ہوئی حالت میں تھا۔ بعد میں وہ اپنی اصلی شکل پر آگیا۔ تجربہ سے یہ بھی معلوم ہوتا ہے کہ جتنی زیادہ بلندی سے گولہ گرایا جائے اتنا ہی بڑا دائرہ فرش پر بنتا ہے۔ یعنی یہ کہ تصادم کے وقت رفتار زیادہ ہو تو بلیرڈ کے گولے کی شکل میں رونما ہونے والا عارضی بلاؤ بھی زیادہ ہوتا ہے۔ تصادم کا پہلا حصہ اس وقت تک قائم رہتا ہے جبکہ ایک آن کے لیے دونوں جسموں کی رفتار ایک ہو جاتی ہے۔ (یہ تصادم دو بلیرڈ کے گولوں کے آپسی ٹکرائو کی صورت میں ہوتا ہے) بعد

براڈی (Brandy): ایک قسم کی نہایت تیز شراب جس میں الکحول کا تناسب کافی زیادہ ہوتا ہے۔ یہ عام طور پر انگور کی شراب یا ایک قسم کے پھول (Mare) سے کشید کی جاتی ہے۔ اعلیٰ قسم کی فرانس کی کوئی ایک (Cognac) براڈی بہت مشہور ہے۔ اس کے علاوہ فرانس کے کئی خطوں، اسپین، پرتگال، آسٹریلیا، اٹلی، سوویت یونین کے علاقہ آرمینیا اور امریکا کی براڈی بھی مشہور ہے۔ ہندستان میں بھی براڈی کشید کی جاتی ہے۔

اعلیٰ قسم کی براڈی کے کشید کے لیے خاص قسم کے برتن تیار کیے جاتے ہیں۔ اس کے بعد کئی قسم کی براڈیاں ملا کر ان کا ذائقہ بہتر بنایا جاتا ہے اور پھر کٹری کے بوسے برتنوں میں بند کر کے کئی کئی سال تک

خاص طور پر شامل ہے۔ حیاتی قوت (Vital Force) کی تردید کی۔ کیمیائی حرکیات اور حرکیات پر کتابیں اور فرانسیسی انسائیکلو پیڈیا کے لیے مضامین لکھے۔ کالج و فرانس کا پروفیسر تھا، فرنی اکلادی کا رکن اور پھر معتقد ہوا۔ وزیر بھی رہا۔

برداشت حدیں (Tolerance Limits): صنعتی کنٹرول میں وہ حدیں جن کے درمیان کی پیمائشوں میں آنے والی غلطی کو قبول کیا جاتا ہے۔

برزے لیس، ہرون یونس کیوب (Berzelius, Baron Jons Jakob, 1779-1848): سویڈن کا ماہر کیمیا۔ جدید کیمیا کی بنیاد ڈالنے والوں میں سے ایک۔ اس نے کیمیائی ملائیں رائج کیں۔ برقی کیمیا کے اصول وضع کیے، عمل ترغیب (Catalysis) اور ہم عضری (Isomerism) کا مطالعہ کیا اور سی ریم (Cerium)، سلیمنیم (Selenium)، توریم (Thorium) جیسے کئی عناصر دریافت اور الگ کیے۔ اینٹی اور کیمیائی دوئی کے نظریے (Dualistic Theory) تجرباتی بنیادوں پر قائم کیے۔ کئی عناصر کے ترکیبی اوزان صحیح صحیح تاپے اور کیمیائی تشریح و تجزیہ (Chemical Analysis) کے طریقوں میں اصلاح کی۔

برزے لیس نے آپسالا یونیورسٹی میں تعلیم پائی اور اشاک ہوم میں معالجہ اور پھر کیمیا کا پروفیسر ہوا۔ سویڈن کی سائنس اکلادی کا مستقل معتقد مقرر ہوا اور پاروں کا خطاب پایا۔ اس نے درسی کتابوں اور اکلادی کی سالانہ رپورٹوں کے ذریعہ یورپ کو کیمیا پر اپنی ہمہ گیر نظر سے روشناس کر لیا۔

برہمچھاد: فی الغور فائدہ دینے والا برہمچھاد دوا کی ایک مرکب شکل ہے۔ اس کے اثرات بعض بیماریوں میں ایک ہی روز کے اندر ہو جاتے ہیں مثلاً نزلے کو روکنے کے لیے، ترکھانی کو روکنے کے لیے یا درد وغیرہ کو رفع کرنے کے لیے اس کا اثر فوراً ظاہر ہوتا ہے۔ اس مناسبت سے اس کا نام برہمچھاد رکھا گیا ہے۔ اس کا ایجاد کرنے والا مشہور یونانی طبیب جالینوس کو سمجھا جاتا ہے۔

برنارڈ، ایڈورڈ امرسن (Bernard, Edward Emerson, 1853-1923): امریکی فلک میں (Astronomer)

رکھ لیا جاتا ہے جس سے اس میں چمکی آتی ہے۔ اس کا خاص رنگ آتا ہے اور اس کا کھانن اور تھکی دور ہوتی ہے۔ براہی چندہ اجناس اور مٹنے کے رس سے شراب تیار کر کے ان کی کھید سے تیار کی جاتی ہے۔ مشرقی یورپ خاص طور پر بلغاریہ، پولینڈ وغیرہ میں سبھوں مثلاً آڑو، شتلاو، کشش اور خاص طور سے چری سے براہی بنائی جاتی ہے جو اپنے ذائقہ کے لیے ساری دنیا میں مشہور ہے۔

برائوشی، فرانسیسیو (Brioschi, Francesco, 1824-1897): براوشی اطالیہ میں الہبرائی غیر حثیرات کے نظریہ کا علم بردار تھا۔

براہے، ٹیکو (Brahe, Tycho, 1546-1601): ڈنمارک کے فلکیات میں ٹیکو براہے کا زمانہ کو پرکس اور کچلر کے بچ کا ہے۔ وہ زمین کو ساکن مانتا تھا مگر اس نے عمر بھر آسمان میں سیاروں کی پوزیشن جس سمت کے ساتھ تپائی اس سے کچلر کو یہ ثابت کرنے میں بڑی مدد ملی کہ زمین سیت سبھی سیارے (Planets) سورج کے گرد الہوں میں گھومتی ہیں۔

برتولے، لوئی کلود (Berthollet, Louis Claude, 1748-1822): فرانس کا کیمیادان جس نے امونیا اور پروسک تیزاب (Prussic Acid) کی کیمیائی ساخت معلوم کی اور بتایا کہ کلورین رنگ کا مٹی ہے۔ برتولے نے لاد آڑے (Lavoisier) کے ساتھ بھی کام کیا اور اس کے نظریہ احتراق کی حمایت کی کہ چیزیں آکسیجن کے ساتھ مل کر جلتی ہیں۔ کیمیائی سکونیات (Statique Chimique) پر تعینات برتولے کا کارنامہ ہے جس میں کیمیائی افضلی (Chemical Affinity)، کیمیائی تعاملات (Reactions) کے تعاکس (Reversibility) اور کیمیائی توازن سے بحث کی گئی ہے۔ کیمیائی تعامل کے تعاکس کا تصور وہ پتولین کے ساتھ ہم پر مصر جاکے وہاں کی جیلیوں کا غائر مطالعہ کرنے کی وجہ سے ہی پیش کر سکا۔

برتھوٹ، پیر مارسلین (Berthelot, Pierre Marcellin, 1827-1907): فرانسیسی ماہر کیمیا، نامیاتی کیمیا اور حرکیات میں بنیادی تحقیق کی۔ متحدہ نامیاتی مرکبات بنائے، جن میں اسٹر (Ester) کا مطالعہ

ہیل، فریدریش ول ہلم

(D'Alembert) اور آئیلر (Euler) کے ساتھ اس نے ابترازی ڈوریوں کی حرکت تحقیق کی۔ اسے بجا طور پر جزوی تفرقی کے نظریہ کا بانی کہا جاسکتا ہے۔ جزوی تفرقی مساوات $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} = k^2 \frac{\partial^2 z}{\partial t^2}$ کا حل خطی تقاطعوں میں اس نے پہلی بار حاصل کیا۔ نیز اس نے علم ہیئت اور ماحرکیات پر بھی کام کیا ہے۔

بروجی روشنی (Zodaical Light): سورج ڈوبنے کے بعد یا نکلنے سے پہلے، جب آسمان کافی تاریک ہوتا ہے، دائرۃ البروج (Ecliptic) کے ساتھ ایک مدہم ذک دکھائی دیتی ہے جو موسم سرمایا شروع نہار میں شام کے وقت کھٹکھٹاں کی روشنی سے مقابلہ کرتی ہے۔ اسے 'بروجی روشنی' کہتے ہیں اور خیال ہے کہ یہ سورج ہی کی روشنی ہے جو شہابی اجسام سے منعکس (Reflect) ہو کے یا نفوذ پاکے (Diffused) ہم تک پہنچتی ہے۔

بروسیلوسس (Brucellosis): یہ جراثیم مرض ہے اور بیکٹیریا بروسیلا ابورٹس (Brucella Abortus) سے ہوتا ہے۔ یہ مرض مویشی کے علاوہ آدمی کو بھی پہنچ سکتا ہے۔ متاثرہ ساڑھ کے خجک سے اور آلودہ پانی اور غذا کے استعمال سے یہ منتقل ہوتا ہے۔ جراثیم مویشیوں کے ساقط شدہ حمل کے ساتھ خارج ہونے والے مادوں میں بھی ہوتے ہیں۔ گائے میں یہ مرض بار بار حمل کرنے یا گائے کے عقیم ہوجانے پر ظاہر ہوتا ہے۔ ایسی گائے کا دودھ بھی مسموم ہوتا ہے۔ مویشی کو اس مرض سے بچانے کا طریقہ یہ ہے کہ غیر متاثرہ گائے کو علاحدہ رکھا جائے اور پھڑوں کو ویکسین کے انجکشن دیے جائیں۔

برہم گیت (پ. 598): برہم گیتا کا تعلق اجین، ہندوستان کی داتش گاہ سے تھا۔ اس نے غیر معین مساواتوں $ax + by = c$ کا عام حل دریافت کیا اور زاویوں کے جبب (Sine) معلوم کرنے کے لیے اندراج (Interpolation) میں دوسرے رتہ کے فرقوں کا طریقہ استعمال کیا۔

ہیل، فریدریش ول ہلم (Bessel, Feiedrich Wilhelm, 1784-1846): جرمن فلکیات میں اور ماہر ریاضی۔ پہلی کے ڈھار سیارے کے مطالعہ سے کام شروع کر کے ہلم نے 1818 میں اپنے معین کردہ 3222 ستاروں کے محل وقوع شائع کیے اور 1838

مشتری (Jupiter) کا پانچواں قاتل (Satellite) چاند، 1892 میں دریافت کیا۔ اسی سال ڈھار سیارے (Comets) اور شہاب قاتل (Meteors) فوٹوگراف کیے۔ کئی پتے تک بڑی دور بین میں جاں فضا کی کر کے پتا چلایا کہ ستارے 352 سال میں ایک درجہ قوسی کے بقدر حرکت کرتے ہیں اور چونکہ وہ ہم سے بہت دور ہیں اس لیے ہلی (1718) کی طرح نتیجہ نکالا کہ ستارے فضا کے ہیٹھ میں بڑی رفتاروں سے حرکت کر رہے ہیں۔ برنارڈ نے انیسویں قدر (Magnitude) کے ستاروں پر مشتمل ایک بادل بھی دریافت کیا اور 182 سیارہ شہابیوں کی فہرست تیار کی۔

برنولی، جان (سوئٹزر لینڈ) (Bernoulli, Johann, 1669-1749): یہ جیکب برنولی کا بھائی اور ڈیٹیل برنولی کا باپ تھا۔ اس نے ایک جلاڑی میدان میں ذرہ کے ایک نقطہ سے دوسرے نقطہ تک کم سے کم وقت میں طے ہونے والا مضنی احصائے تغیرات کی مدد سے معلوم کیا۔ یہ مضنی خط تدویر ہے۔ برنولی برادران نے نیوٹن کے ساتھ ہی ساتھ سطح پر جیوڈسی (Geodesy) کی مساوات حاصل کی۔ معمولی تفرقی مساواتوں پر بھی جان برنولی کا کام اچھا ہے۔

برنولی، جیکب (سوئٹزر لینڈ) (Bernoulli, Jakob, 1654-1705): جیکب برنولی نے نیم کعبی مکانی (Semi-cubic Parabola) دریافت کیا جس پر جلاڑی کے تحت ایک ذرہ یکساں رفتار سے حرکت کرتا ہے اور لوگاریتھی لولبی (Logarithmic Spiral) بھی دریافت کیا جس کا ہرجچہ (Evolute) بھی لوگاریتھی لولبی ہوتا ہے۔ معمولی تفرقی مساواتوں پر اس نے اچھا کام کیا ہے۔

1701 میں اس نے یک خطی (Isoperimetric) اشکال پر غور کیا اور احصاء تغیرات (Calculus of Variations) کے ایک مسئلہ پر پہنچا۔ نظریہ احتمال میں ٹائی بٹل (Binomial Distribution) پر برنولی کا مسئلہ شہرت رکھتا ہے۔

برنولی، ڈیٹیل (Bernoulli, Daniel, 1700-1782): ڈیٹیل برنولی، جان برنولی کا بیٹا تھا۔ آبائی وطن سوئٹزر لینڈ تھا۔ اس نے گیسوں کے لیے حرکی نظریہ (Kinetic Theory) قائم کیا۔ ڈالبرٹ

پندلو: طبی اور مذہبی تعلیم کا مرکز اور گہوارہ رہا مشرق وسطیٰ کے قدیم شہروں اور قدیم تہذیبی روایات کا مرکز ہے۔ طبی اعتبار سے اسلامیات، طب و فلسفہ، تصوف اور دیگر علوم کا مرکز تھا جو تاریخی حلقوں کے بعد سب سے زیادہ متاثر ہوا اور بہت سے ایسے علوم و فنون صوفی ہستی سے ناپید ہو گئے جن کا صحیح اندازہ بھی نہیں لگایا جاسکتا۔ مشہور عالم و صوفی و بزرگ حضرت عبدالقادر جیلانیؒ یہاں سپرد خاک ہیں۔ دور حاضر میں بخدا ہی عراق کا دارالسلطنت ہے۔

بغیر فارمیٹ کے اداخلی (داخلی) اور اخراجی (ماحول)
(Format Free Input, Output, بیانات
(Statement): اداخلی (Input) بیان کی عام شکل حسب ذیل ہے:

READ, LIST

LIST, A, B, C

READ, A, B, C

یہ پڑھا جاتا ہے READ, A, B, C

اسی طرح بغیر فارمیٹ کے اخراجی بیان ہے

PRINT, LIST

LIST, A, B, C, I

جو پرنٹ ہوتا ہے PRINT, A, B, C, I

بھائی قوتیں (Conservative Forces): اگر قوت کے میدان اس طرح ہوں کہ کسی نقطہ پر عمل پیرا قوتیں اس نقطہ پر کسی تعامل (Potential Function) کے جزوی ترقی سرور کی حقیقیوں سے تعبیر پائیں تو انہیں بھائی قوتیں کہا جاتا ہے۔ تمام مرکزی قوتیں بشمول قوت چلاہ ارض بھائی قوتیں ہیں۔ برخلاف اس کے دھکے کی قوتیں غیر بھائی ہیں۔

بقراط (Hippocrates, Circa, 460 B.C. - 370 B.C.): بقراط تاریخ عالم میں سب سے بڑا طبیب گزرا ہے۔ عربوں نے اسے ابوالمطب، (ہائے طب) کے نام سے موسوم کیا ہے۔ اس کا سلسلہ نسب اسقلیپس کے خاندان سے ملتا ہے جو یونان کا رب النوع شفا تھا۔

میں پہلی بار کوئی ظن (Stellar Parallax) استعمال کر کے ستارہ سگی 6 (Cygni-6) کا قابل اعتبار فاصلہ دریافت کیا۔ شعرائے یمنی (Sirius) اور شعرائے شامی (Procyon) کے تہذیبی ظن پر غور کر کے، جس کے باعث یہ فضاء بے حد میں ہلکا سا ڈگمگاتے ہیں، ہبل نے انہیں دہرا (Binary) قرار دیا اور ان کے نظریہ آنے والے ساتھی کی پیش گوئی کی (1844)۔
ریاضی میں دوسری ڈگری کی ایک تفریقی مساوات ہبل کے نام سے جانی جاتی ہے جو یہ ہے:

$$x^2 \frac{dy^2}{dx^2} + x \frac{dy}{dx} + (x^2 - n^2)y = 0$$

ہبل نے اس کے متعدد حل (Solutions) حاصل کیے جو اس کے اور ہنکل (Henkle) کے نام سے مشہور ہیں۔ ان حلوں یا فنکشنوں (Functions) کا طبیعیات میں جگہ جگہ استعمال ہوتا ہے، خصوصاً دو یا زیادہ امیلا کی تفرقہ آمیزوں یا گرمی و غیرہ کے پھیلاؤ میں جس میں تداخل (Interference) کی ریاضی شامل ہے۔

بہر، سرہری (Bessemer, Sir Henry, 1813-1898): انگریز انجینئر اور موجد۔ جنگ کریمیا کے دوران اس نے توپوں کے لیے مضبوط تر دھات کی تلاش میں بہر طریق عمل (Bessemer Process) ایجاد کیا۔ اس نے فولاد تیار کرنے کی جو بھی بنائی اسے بہر بدل کار (Bessemer Converter) کہتے ہیں۔ برطانیہ اور امریکا میں بہر کارخانے قائم ہونے سے دلیوں اور پلوں کی تعمیر عام ہو گئی۔

بطلمیوس (Ptolemy, 90-168): بطلمیوس کا عظیم مجموعہ اپنے عربی نام "المابست" کے نام سے مشہور ہے۔ یہ علم ہیئت پر اپنے زمانہ کی بڑی تعیناتی تھی اور نشاۃ ثانیہ تک اسے معیاری حیثیت حاصل رہی۔ اس میں زاویوں کے مجموعوں اور فرقوں کے جیب (Sine) اور جیب التمام (Cosine) دیے ہوئے ہیں اور کردی مثلثوں پر بھی ابتدائی بحث کی گئی ہے۔

اس نے ابرخس (Hipparchus, 190 B.C.-120 B.C.) کے نظام کی توسیع کی۔ اس نے زمین کو ساکن اور تمام ستاروں کو اس کی اطراف گھومتا مانا لیکن مشتری (Jupiter) کی حرکت کو تدبیری (Epicyclic) قرار دیا۔ بطلمیوس نے 122 میں ستاروں کی فہرست تیار کی۔

(Eucrasia) کہا جاتا ہے۔ اس کے برخلاف اگر کسی خلط کے ساتھ کوئی ناموزوں خلط مل جائے اور طبی خلط میں فرق پڑ جائے تو اسے سوء مزاج (مزاج کا بگاڑ) (Dyscrasia) کہتے ہیں جس کا مطلب غیر طبی اختلاط ہے جو مرض کا سبب ہوا کرتا ہے۔ جس طرح کسی سوء مزاج یا اخلاط کا عدم تناسب مرض کا سبب بن سکتا ہے، اسی طرح کسی بیرونی عامل مثلاً بیمار کے ماحول سے بھی مرض رونما ہو سکتا ہے۔ اگر کیفیات چہارگانہ میں سے کوئی کیفیت ماحول پر اثر انداز ہو جائے تو اس کے مطابق جسم کی خلط میں تغیر و اضافہ ہو جائے گا۔

معادہ بقراطیہ : 'معادہ بقراطیہ' اطباء و معالجین کے فرائض اور بیماروں کے ساتھ ان کے سلوک و کردار کے ضوابط و آداب سے متعلق ہے۔ یہ بقراط کی کتاب 'العہد' سے موسوم ہے۔ یہ وہ عہد و پیمان ہے جو طب کے طالب علم کو اطباء قوس کی انجمن کے رکن بننے سے پہلے یاد دلایا جاتا تھا۔ چنانچہ اس کے ابتدائی فقرہ سے ظاہر ہوتا ہے کہ یہ مصلح جسم یا عہد نہیں بلکہ ایک جسم کی دستاویز تھی جس کی رو سے ایک شاگرد کو یہ ذمہ داری قبول کرنی پڑتی ہے کہ اپنے استاد کی اولاد سے وہی سلوک کرے گا جو اپنے ہمایوں سے روا رکھتا ہے۔ اپنی جدوجہد کو استاد کے لیے وقف کر دے گا اور ضرورت پڑنے پر اس کی مالی امداد سے دریغ نہیں کرے گا۔ اپنے استاد کی اولاد کو بلا محاذفہ تعلیم دے گا۔ نیز اپنی اولاد اور استاد کی اولاد کے ساتھ ساتھ ان افراد کو بھی یہ علم سکھائے گا جنہوں نے یہ قسم کھائی ہے اور قرارداد کی پابندی کرنے کا عہد کیا ہے۔

فصول بقراطیہ : اس کی 'فصول بقراطیہ' نام کی ایک جامع تصنیف ہے۔ کتاب الفصول سات مقالات کا مجموعہ ہے جس میں اس نے اپنے جامع کلمات و اقوال کے طبی تجربات و مشاہدات کا انچوڑ پیش کیا ہے۔ ان اقوال کی مجموعی تعداد 411 ہے اور پورے نظام طب پر محیط ہیں۔ اس میں متعدد امراض کے اسباب و علامات و لہارات انجام اور علاج کے نتائج ہیں۔ جو مصنف کے تجربات پر مبنی تھے۔ قرون وسطی کے آخری حصے اور اس کے بعد بھی اس کتاب کو بقراطی طب کا لب لباب سمجھا جاتا تھا۔

'فصول بقراطیہ' بقراط کی سب سے زیادہ مشہور کتاب ہے، کئی صدیوں تک اس کو جملہ علوم کا خلاصہ تسلیم کیا جاتا رہا۔ اس کتاب پر تقریباً تیسری صدی قبل مسیح سے مختلف قوموں کے صدہا اخصاس نے شرحیں لکھیں۔ ایک سو چالیس یونانی لکھی کتابوں میں اس کتاب کو ختم کیا

ابن ابی ہشیہ نے اس کی سوانح عمری کے ضمن میں لکھا ہے کہ بقراط کو 'تائید الہی' حاصل تھی۔

بقراط کی اولین سوانح حیات سورانوس نے لکھی ہے، جو بقراط کی وفات کے پانچ سو سال بعد مرجب کی مٹی تھی۔ بقراط تقریباً 460 ق.م. میں یونان کے ایک چھوٹے سے جزیرہ 'قوس' (شیوس) (Chios) میں پیدا ہوا۔ اس کے والد برقلیس ایک یونانی طبیب تھے۔ اس کی ماں کا نام فلوریس تھا۔ اس نے میکس (معبد) قوس میں اپنی طبی تعلیم کا آغاز کیا۔ پھر قیدس، طاسوس، قسطنطین اور بھول بعض مصر، لیبیا میں تعلیم حاصل کرنے کے بعد اپنے وطن یونان واپس ہوا اور قسطنطین میں مقیم کیا۔ 370 ق.م. میں وفات پائی اور لاریہا کے قریب مدفون ہوا۔

جزیرہ قوس جہاں بقراط آسودہ خواب ہے اور جسے اپنے شہرہ آفاق فرزند پر فخر و ناز ہے، کئی انقلابات سے دوچار ہوا اور بہت سی قومیں اس پر قابض رہیں۔ بالآخر دوسری جنگ عظیم کے بعد وہ دوبارہ یونانی خطہ بن گیا۔ آج قوس ایک پرسکون جزیرہ ہے۔ یہاں کے اسطی بوس مندر، مجسمہ بقراط اور قدیم برگد کا درخت جس کی گھنٹی سایہ دار شاخوں کے نیچے حسب روایت استاد اپنے شاگردوں کو تعلیم دیا کرتا تھا، سیاحوں کی زیارت گاہ بنے ہوئے ہیں۔

بقراط پہلا طبیب ہے جس نے فن طب کو بچپاریوں اور کابھوں کے قبضہ سے نکال کر ایک باقاعدہ طریقہ علاج (Pathy) کی شکل دی۔ اس کا دوسرا اہم کارنامہ یہ ہے کہ اس نے نظریہ اخلاط پیش کیا۔ تاریخ طب میں بقراط کو ابوالطب کے نام سے جانا جاتا ہے۔

بقراط کا نظریہ اخلاط : بقراطی طب کا بنیادی نظریہ اخلاط کے تصور پر مبنی تھا جس کی تعلیم ہیپاگورس کے شاگردوں نے دی ہے۔ جسم انسانی، خون، بلیغم، صفرا اور سودا سے ترکیب پذیر ہے۔ یہ اخلاط و رطوبات عناصر سے مل کر تشکیل پاتے ہیں۔ انسان مکمل صحت سے اس وقت بہرہ یاب ہوتا ہے جبکہ یہ عناصر و اخلاط کیفیت و مقدار کے لحاظ سے مناسب و معتدل اور باہم مربوط و مخلوط رہتے ہیں۔ درد و الم اس وقت محسوس ہوتا ہے جبکہ ان عناصر میں سے کوئی عنصر یا اخلاط میں سے کوئی خلط کم ہو جائے یا بڑھ جائے یا دوسرے عناصر و اخلاط سے احتراز کے بغیر جداگانہ حالت میں جسم کے ماحول رہ جائے۔ اس نظریہ کی رو سے صحت نام ہے اخلاط کے مناسب اختلاط و آمیزش کا۔ جسے مزاج (Crisis) اور حسن مزاج

بلاک کوارٹر (Black Quarter): یہ شدید معدی مرض ہے جو کلاسیکی ڈیم جاؤمگی (Clostridium Chauvoei) بیکٹیریا سے ہوتا ہے۔ آلودہ پانی اور غذا سے یہ قعدہ مویشی میں چکچکے سے لپاک مویشی کو بھرا آتا ہے، مریض کے جسم کی حرارت بڑھ جاتی ہے اور جانور لنگڑا ہو جاتا ہے۔ متاثرہ ٹانگ کا بالائی حصہ سوج جاتا، گرم ہو جاتا اور اس میں درد ہونے لگتا ہے۔ جانور کے جسم میں ان بیکٹیریا کے چکچکے کے بعد 24 تا 48 گھنٹوں میں جانور مر جاتا ہے۔ مرض کے ابتدائی درجہ پر ٹراسامپلین (Tetracycline)، پینی سیلین (Penicillin) اور اسی قسم کے اخفی باؤکس سے اس مرض کا علاج کیا جاتا ہے۔ موثر ویکسین (Vaccine) بھی حفظ الاقدام کے طور پر استعمال کیے جاتے ہیں۔

بلٹرامی، یوجینیو (اطالیہ) (Beltrami, Eugenio, 1835-1900): اس نے سطحوں کے نظریے میں (i) تفرقی ہیرامیٹر کے ذریعہ تفرقی غیر خفیزوں کا تحلیل پیدا کیا۔ (ii) اس نے مستعار کردی سطحوں (Pseudo Spherical Surfaces) پر تحقیقات کی جو ایسی سطحیں ہیں جن کا گدوس انہما مستقل ہوتا ہے۔ مستعار کردہ میں یولیا کی دو ابعادی غیر اقلیدی جیومیٹری کی عمل پذیری ممکن ہے۔ اس کے ذریعہ سطحوں کی جیومیٹری اور غیر اقلیدی جیومیٹری میں ربط پیدا ہوا۔

بلرڈتھ، البرٹ کرسمین تھیوڈر (Belruth, Albert Christian Theodor, 1829-1894): بلرڈتھ انیسویں صدی کے مشہور ترین یورپین سرجنوں میں تھے۔ ان کا پورا نام البرٹ کرسمین تھیوڈر بلرڈتھ تھا۔ وہ 1829 میں ناروے میں پیدا ہوئے تھے اور گرنسوالڈ، کالجین اور برلن کی یونیورسٹیوں میں تعلیم حاصل کی اور 1852 میں برلن یونیورسٹی سے ڈگری حاصل کی۔

1860 میں ان کا تقرر زیورخ یونیورسٹی میں جینیٹس سرجری کے پروفیسر اور سرجیکل کلینک کے ڈائریکٹر کے ہوا۔ اسی زمانہ میں انھوں نے اپنی مشہور تصنیف جنرل سرجیکل علم الامراض اور علم المعالجات شائع کی۔ 1867 میں وہ دینا یونیورسٹی میں پروفیسر ہوئے اور یہاں انھوں نے ایک کتاب جراثیم پر لکھی۔

1872 میں انھوں نے سب سے پہلے مری یعنی خلق سے معدہ تک جانے والی پانی کا کامیاب آپریشن کیا۔ لیکن معدہ کے آپریشنوں کے

کیا۔ قدیم زمانے سے اب تک اس کے عربی، لاطینی، عبرانی اور دنیا کی اکثر زبانوں میں سینکڑوں ترجمے کیے گئے۔

تالیفات بقراط: جن کتابوں کو بقراط سے منسوب کیا گیا ہے، ان کی تعداد مختلف ہے۔ ایمل لیٹر (Emile Littre) نے جو آثار بقراط کا محقق اور مستند شارح سمجھا جاتا ہے، ان کی کتابوں کی تعداد 72 بتائی ہے جو 52 موضوعات پر مشتمل ہیں۔ بقراط کے نام سے جس قدر تالیفات قصیں وہ سب یونان میں پھیلی ہوئی قصیں، ان کے نقول دوسرے ملکوں سے اسیا کے ساتھ درآمد کیے گئے۔ ان سب کی شیرازہ بندی اور ترتیب و تالیف بقراط کے نام سے قطعی طور پر تیسری صدی قبل مسیح میں عمل میں آئی۔ کتب خانہ اسکندریہ کے لیے ان کو درآمد کیا گیا اور ان کا نام مجموعہ بقراطیہ (Corpus Hippocraticum) رکھا گیا۔ اس کی بے شمار نقلیں کرائی گئیں اور گوشہ گوشہ میں پھیلائی گئیں۔ ان کی ہمہ گیر وسعت کا اندازہ اس سے ہو سکتا ہے کہ کتب خانہ اسکندریہ تو چھوٹا و تاراج ہو گیا۔ لیکن بقراط یا مجموعہ بقراط کی شہرت پر آج نہ آنے پائی۔

بقراط ماہر جیومیٹری بھی تھا۔ اس سے حسب ذیل تحقیقات منسوب ہیں:

(i) دائروں کے رقبے ان کے قطروں کے مربعوں کے تناسب ہوتے ہیں۔

(ii) جیومیٹریائی اوسط کے مسلسل استعمال سے کعب کو دوگنا کرتا۔

$$\text{اگر } a:x = x:b \text{ تب } x^2 = ab$$

$$\text{اگر } a:x = x:y = y:2a \text{ تب } x^3 = 2a^3$$

$a \times x$ اور $2a$ کے درمیان پہلا جیومیٹریائی اوسط ہے اور y دوسرا۔

بقراط کے شاگردین: بقراط کی کتابوں پر قدیم زمانے سے شرحیں لکھی گئیں۔ سب سے مشہور شاگردین اریو فیلس اور جالینوس گزرے ہیں۔ مابعد دور کے نامور مصنفین اور بالخصوص عرب اطباء اور عہد نشاۃ ثانیہ کے حافظ اطباء نے بقراط کی جملہ کتابوں کی شرح لکھی ہیں۔ اطباء ہویں صدی عیسوی کے آغاز سے ملحق کتابوں کی اشاعت کا بیشتر حصہ جو مقرر عام پر آیا وہ بقراط کی تصانیف کے ایک یا چند کتابوں کی تشریحات پر مشتمل تھا۔

مرطوں 3,4,5 کے لیے تحت پالیسیوں کے مستحق مل کے لیے
 E سے N تک EILN: لاگت 9
 F سے N تک FJLN یا FJHN: لاگت 16
 G سے N تک GKMN: لاگت 12
 اب انھیں ترکیب دینے سے
 ACEILN لاگت 19=10+9
 ACFJLN یا ACFJMN لاگت 22=6+16
 AJKMN لاگت 14=2+12
 مستحق مرکز ACEILN ہے۔
 یہ کثیر مرحلہ (Multistage) پروگرام کہلاتا ہے۔

بن ہر: دیکھیے عتاب۔

بناوٹی حفر (Artificial Variable): اگر تمام پابندیوں کی
 مساواتیں شکل

$$(1) a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1r}x_r = b_1, i=1,2,\dots,m$$

میں ہوں یا اس شکل میں تحویل ہو سکیں تو ہم ان سب میں
 مجہول حفر شامل کر کے حسب ذیل قسم کی مساواتیں حاصل کر سکتے ہیں۔

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1r}x_r + x_{r+1} + 0\dots = b_1$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2r}x_r + x_{r+2} + 0\dots = b_2$$

$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mr}x_r + x_{r+m} + 0\dots = b_m$$

اور مرحلوں

$$(2) I = \begin{bmatrix} 1000 \\ \dots \\ 0001 \end{bmatrix}, R = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{1r} \\ \dots \\ a_{m1} & a_{mr} \end{bmatrix}$$

$m \times m$

$$[x]_m = \begin{bmatrix} x_{r+1} \\ x_{r+2} \\ \dots \\ x_{r+m} \end{bmatrix}, [x]_r = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_r \end{bmatrix}, b = \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \vdots \\ b_m \end{bmatrix}$$

ساتھ ان کا نام لیا جاتا ہے۔ ان میں سے ایک کو ہر دو تھ نمبر ایک اور
 دوسرے کو ہر دو تھ نمبر دو آپریشن کہا جاتا ہے۔ ہر دو تھ نمبر ایک میں معده
 کے ایک حصہ کو کاٹ کر نکال دیتے ہیں اور بقیہ حصہ کو چھوٹی آنت کے
 اس ابتدائی حصہ کو جوڑ دیتے ہیں جسے انگریزی میں ڈیوڈی نیم (اٹا مشری)
 کہا جاتا ہے۔ ہر دو تھ نمبر دو آپریشن میں معده کے بقیہ حصہ کو چھوٹی آنت
 کے اس حصہ سے جوڑتے ہیں جو ڈیوڈی نیم کے بعد آتا ہے اور جسے
 انگریزی میں نجونم (Jejunum) کہتے ہیں۔ 1894 میں ان کا انتقال ہو گیا۔

بلزانو ویئر سٹراس (Bolzano Weierstrass): بلزانو

ویئر سٹراس کا مسئلہ یہ بتاتا ہے کہ R^k کے ہر محدود اور لامتناہی سب سیٹ
 (Subset) کا کم از کم ایک انتہائی نقطہ ضرور ہوتا ہے۔

بلع الہوا: دیکھیے ہوا گھنا۔

بلمن، آر. (Bellman, R.) کا مسئلہ: آر. بلمن نے 1954

میں مستحق پالیسیوں کے لیے حسب ذیل مسئلہ پیش کیا:

مسئلہ: مستحق پالیسی کی ہر تحت پالیسی بھی مستحق ہوتی ہے۔

مثال کے طور پر قلیل مستحق پالیسی ACEILN کی تمام تحت

پالیسیاں

AC; ACE; ACEI; ACEIL

CE; CEI; CEIL; CEILN

EI; EIL; EILN

IL; ILN; LN

ایک مقام سے دوسرے مقام تک مستحق تحت پالیسیاں ہیں۔

A سے E تک مرکز ACE قلیل اخراجات کی حامل ہے۔

پالیسی ABE, HLN عظیم مستحق پالیسی ہے اور اس کی تمام

تحت پالیسیاں بھی عظیم تحت پالیسیاں ہیں۔

بلمن کے مسئلہ کے اطلاق کے لیے مرطوں کو ایک ساتھ ملا کر

نور کیجیے۔ مرطوں 2,1 کے لیے مستحق پالیسی کے لیے

A سے E تک (مرحلہ 1 اور مرحلہ 2) لاگت 10

A سے F تک (مرحلہ 1 اور مرحلہ 2) لاگت 6

A سے G تک (مرحلہ 1 اور مرحلہ 2) لاگت 9

$$(6) \begin{bmatrix} 231 & 0 \\ 170 & -1 \\ 110 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{bmatrix}$$

$$(7) A[x]_m = b$$

تصور کر سکتے ہیں۔

اب ہم ماتریکس حثیروں x_5, x_6, x_7 کو حسب ذیل طریقہ سے شامل کرتے ہیں۔

$$(8) \begin{aligned} 2x_1 + 3x_2 + x_3 + 0 + x_5 + 0 + 0 &= b_1 \\ x_1 + 7x_2 + 0 - x_4 + 0 + x_6 + 0 &= b_2 \\ x_1 + x_2 + 0 + 0 + 0 + 0 + x_7 &= b_3 \end{aligned}$$

$$(9) \begin{bmatrix} 2 & 3 & 1 & 0 \\ 1 & 7 & 0 & -1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_5 \\ x_6 \\ x_7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{bmatrix}$$

ہم ان نئی مساواتوں کو لکھ سکتے ہیں:

$$(10) Ax_m + Ix_n = b$$

جہاں

$$(11) x_b = \begin{bmatrix} x_5 \\ x_6 \\ x_7 \end{bmatrix}, I = \begin{bmatrix} 100 \\ 010 \\ 001 \end{bmatrix}, x_a = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{bmatrix}, A = \begin{bmatrix} 231 & 0 \\ 270 & -1 \\ 110 & 0 \end{bmatrix}$$

اگر r نامعلوم ہیں اور m پابندیاں ہیں تب 1 ایک $m \times m$ اکائی ماتریس ہوگا جس کا کالمی سمتی x_b ماتریکس سمتی کہلاتا ہے۔ اب

$$(12) Ax_m = b$$

مجمول اور فاضل حثیروں کے شامل کرنے کے بعد دی ہوئی بندشی مساواتوں کی شکل ہے۔

(10) کا اساسی معقول حل $x_a = 0$ لینے سے

$$(13) x_b = b$$

حاصل ہوتا ہے لیکن یہ (12) کا اساسی حل نہیں ہے۔ اب طریقہ یہ ہے کہ یکے بعد دیگرے حل سے ماتریکس حثیروں کو خارج کرتے

$$A = (R, I) = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{1r} & 1000 \\ a_{21} & a_{2r} & 0100 \\ \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{mr} & 0001 \end{bmatrix}$$

کا استعمال کیا جائے۔

تب ایک معقول حل $[x]_m = b$ کا حاصل ہوتا ہے جس میں $x_1 = x_2 = \dots = x_r = 0$ اس معقول حل کے ذریعہ پھر دیے ہوئے مسئلہ کا اساسی معقول حل اور مستحق اساسی معقول حل معلوم کیا جاتا ہے۔

لیکن اگر ایسی مساواتیں ہوں کہ ان میں سے چند میں مجہول یا فاضل حثیر شامل کرنے کی محتاج نہ ہو تو یہ طریقہ استعمال نہیں ہو سکتا۔ اس مشکل کو حسب ذیل ماتریکس حثیر کے ذریعہ دور کیا جاتا ہے جو عملاً صفر ہیں لیکن ہم انہیں غیر صفر لیتے ہیں اور پھر انہیں خارج کرتے ہیں یا صفر بناتے ہیں۔

فرض کیجیے کہ ماتریس A مجہول یا فاضل حثیروں کو شامل کرنے کے بعد حاصل ہونے والا ماتریس ہے تب ہم اس میں مزید ماتریکس حثیر حسب ذیل طریقہ سے شامل کرتے ہیں جسے مثال کے ذریعہ واضح کیا جاتا ہے:

$$(3) \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 \leq 6 \\ x_1 + 7x_2 \geq 4 \\ x_1 + x_2 = 3 \end{cases}$$

فاضل یا مجہول حثیر x_3, x_4 شامل کرنے کے بعد

$$(4) \begin{aligned} x_1 + 3x_2 + x_3 + 0 &= 6 \\ x_1 + 7x_2 + 0 - x_4 &= 4 \\ x_1 + x_2 + 0 + 0 &= 3 \end{aligned}$$

ہم (4) کو لکھ سکتے ہیں۔

$$(5) \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 7 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_3 \\ x_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{bmatrix}$$

تجربہ پہلو پر زور دیا اور ارسطو کو رد کر کے عناصر کا موجودہ تصور پیش کیا۔
ہوا کی خاصیتوں پر تجربے کر کے ای. ماریوٹ (E. Mariotte) سے پہلے یہ
کلیہ قائم کیا کہ مستقل تپش پر دی ہوئی کیت کی گیس کا حجم اس کے دباؤ
کے بالکس ہوتا ہے یعنی $V \propto \frac{1}{P}$ ۔ اسے اب ہم بوائل کے قانون کے نام
سے جانتے ہیں۔ بوائل نے جٹے اور سانس لینے میں آکسیجن کا ردل بھی
معلوم کیا۔

نور، نیکس ہنرک ڈیوڈ (Bohr, Niels Henrick)

(David, 1885-1962): ڈنمارک کا ممتاز ماہر طبیعیات۔ کوانٹم
فزکس کی بنیاد رکھنے والوں میں ایک۔ نیکس بور نے نظام شمسی کے خورد
بینی انداز پر ہائڈروجن ایٹم کی ساخت کا نمونہ (ماڈل) پیش کیا جو 1913 میں
سامنے آیا۔ اس کے مطابق (1) ہائڈروجن کے تہا پردوں کے گرد اس کا
ایکلا الیکٹرون ایسے مقررہ مداروں پر گردش کرتا ہے جن پر (ب) اس کا

زاویائی زور حرکت (Angular Momentum) پلانک کے مستقل $\frac{h}{2\pi}$ کے
عددی (1, 2, 3, ...) حاصل ضرب کے برابر ہو اور (ج) مدار بدلتے وقت
قوانٹی کا توازن قائم رکھنے کے لیے ایٹم یا توان کی توانائی کا نوریہ (فوٹون)
خارج کرتا ہے یا جذب۔ پھر 1923 میں بور نے بتایا کہ اس خارج یا جذب
ہونے والی توانائی کا توازن (Frequency) جو پلانک کے قانون ($E = h\nu$)
کے مطابق ہوتا ہے، ہر دنی مداروں پر الیکٹرون گردش کے مکانیکی توازن کے
برابر ہو جاتا ہے۔ اسے کلاسیکی اور کوانٹم فزکس کی مطابقت کا اصول
(Correspondence Principle) کہتے ہیں۔ اس ایٹمی نظریہ کو چند ہی
برس میں زومر فلڈ (Sommerfeld) نے مزید فروغ دیا۔ بور کا نمونہ
رقر فورڈ کی اس دریافت پر مبنی ہے کہ ایٹم کا ٹھوس مرکزہ مثبت برقیوں
سے نہ ہوتا ہے۔ ہائڈروجن کی طبعی لکیروں کے توازن کو باہر وغیرہ نے اور
سادہ ایٹموں کے طبعوں کو رڈ برگ نے جس طرح چند ہی برس پہلے
ترخیب دیا تھا، بور نے اس سے بھی پورا فائدہ اٹھایا۔

1935 میں ایٹمی مرکزہ کا رقیق کے قطرہ جیسا ماڈل (Liquid)

Drop Model) والی نئے کر (Weisacker) نے پیش کیا تو 1936 سے

ہیں اور A کے مستحق x کے خیر و اعلیٰ کرتے ہیں۔ اس طرح سے A کے
لئے مستقل اساسی مل اور پھر مستقل مستقل اساسی مل حاصل کرتے ہیں۔
نوٹ: بتاؤنی خیروں کی تعداد کم ہو جاتی ہے اگر بھول متادیر بھی ان میں
شامل کر لے جائیں مثلاً اوپر کی عددی مثال میں ہم لکھ سکتے ہیں:

$$2x_1 + 3x_2 + 0 + x_3 + 0 + 0 = b_1$$

$$x_1 + 7x_2 - x_4 + 0 + x_5 + 0 = b_2$$

$$x_1 + x_2 + 0 + 0 + 0 + x_7 = b_3$$

یعنی x کی ضرورت باقی نہیں رہی۔

بند خطہ: اگر خطے میں اس کے انتہائی نقطے (Limit Points) شامل کیے
جائیں تو بند خطہ حاصل ہوتا ہے۔

بند سیٹ: اگر سیٹ E کا ہر انتہائی نقطہ E کا ایک نقطہ ہو تو E کو بند
(Closed) سیٹ کہا جائے گا۔

بند گھیرا یا گھیرا: ایک بند گھیرے سے مراد ایک سادہ بند جاردان
منحنی ہے جو متناہی تعداد کے باقاعدہ قوسوں پر مشتمل ہو۔ ظاہر ہے کہ ایک
بند گھیرا پکائش پذیر طول رکھتا ہے۔

نیکسن، رابرٹ ول ہلم (Bunsen, Robert Wilhelm)

(1811-1899): جرمن ماہر کیمیا اور طیف شناس (Spectroscopist)۔
کاسل اور ہانڈل برگ یونیورسٹیوں میں پروفیسر رہا۔ بیریم (Ba)، سیزیم
(Cs) اور ریبڈیم (Rb) دھاتیں ان کے مرکبوں سے الگ کیں۔ کولمب کی
گیس میں ہوا ملا کر خوب گرم مگر بے بو اور بے دھواں بنی شعلہ
(Bunsen Burner) بتایا جو اس وقت سے ہر کیمیاوی تجربہ گاہ کا لازمی جزو
بن گیا۔ اسی سے ترقی کر کے گیس چولے اور گیس مینٹل ایجاد ہوئے۔
نیکسن طیف پیمائی (Spectrometry) اور نیا پیمائی (Photometry) کا ماہر تھا۔
کرش ہوف کے تعاون سے اس نے چھروں کا طیفی تجزیہ (Spectral
Analysis) ایجاد کیا۔

بوائل، رابرٹ (Boyle, Robert, 1627-1691)

آئرلینڈ میں پیدا ہوا۔ رائل سوسائٹی (لندن) کے بانیوں میں ہے۔ کیمیا کی

بوس، ست پندر تاجھ (Bose, Satyendranath, 1894-1974): ہندوستان کا نظری طبیعیات دان، ذہاکہ یونیورسٹی میں استاد رہا۔ کوانٹم اعماریات دریافت کیں جو بوس- آئن حضان اعماریات (B-C.Statistics) کے نام سے مشہور ہیں۔ آئن حضان نے اس کا اطلاق روشنی کے ذڑوں یعنی نور یوں (Photons) پر کیا۔ بوس کا کام بالاسیل (Super Fluidity) اور بالا ایصال (Super Conductivity) سمجھنے میں مددگار ہوا۔

بول / قارورہ (Urine): جسم انسانی میں ہر وقت تغیر و استحالہ کا عمل جاری رہتا ہے اور خون جسم کے کچھ خاص اعضا مثلاً جگر اور کلیہ در یہ میں قلمی حرکات کے نتیجہ میں پختہ ہے۔ خون گردوں کے اندر مترشح ہوتا ہے اور پختے کے بعد رطوبت کی شکل میں چمنا ہوا حصہ فضلہ کی شکل میں پیشاب کی نالی کے ذریعہ مثانہ میں اکٹھا ہوتا رہتا ہے اور پیشاب کی نالی کے ذریعہ خارج ہوتا رہتا ہے جس کو بول یا قارورہ کہا جاتا ہے۔ تازہ پیشاب زردی مائل صاف سیال ہوتا ہے۔ اس میں ایک خاص قسم کی بو ہوتی ہے۔ اس کا قاتل ترش ہوتا ہے۔ خصوصاً ایسی غذا کھانے کے بعد جس میں پردشیں زیادہ ہوں۔ نبات خور جانوروں میں تعال ہمیشہ قلمی ہوتا ہے۔ کچھ دیر رکھ دینے کے بعد انسان کے پیشاب کا تعال امونیا پیدا ہونے سے قلمی ہوجاتا ہے۔ بوتیز اور رنگ گہرا ہوجاتا ہے۔ فاسفیٹ (Phosphate) کا رسوب گرمیوں میں کم، سردیوں میں زیادہ پیدا ہوتا ہے۔ سمر آدمیوں میں عموماً پیشاب زیادہ پیدا ہوتا ہے اور ان کو راتوں میں ایک یا کئی بار اس غرض سے اٹھنا پڑتا ہے۔ یہ کیفیت شاید گردے کی خرابی سے پیدا ہوتی ہے لیکن زیادہ امکان یہ ہے کہ ان میں Antidiuretic Hormone (ADH) کم پیدا ہوتا ہے۔ زیادہ پانی پی جانے سے پیشاب کی مقدار بڑھ جاتی ہے۔ Water Diuresis پیشاب کی کثافت قلمی عموماً 1010 سے 1035 تک ہوتی ہے۔ (یعنی پانی کے مقابلہ میں جس کی کثافت 1000 مانی جاتی ہے) لیکن یہ 1002 سے 1035 تک ہو سکتی ہے۔ قاتقہ کی حالت میں یا بخار میں پیشاب گاڑھا، گہرے رنگ کا اور کم مقدار میں پیدا ہوتا ہے۔ زیادہ ترس کے مرض میں پیشاب زیادہ پیدا ہوتا ہے اور اس میں شکر کی وجہ سے اس کی کثافت زیادہ رہتی ہے۔ جب پانی زیادہ پینے سے پیشاب کی پیدائش زیادہ ہوجاتی ہے تو اس کی کثافت قلمی 1002 تک کم ہو سکتی ہے۔ پیشاب کا رنگت ایک لون کی وجہ سے ہے جس کو لون بولی یا پور وکروم

1939 تک نیلس بور نے کالکر (Kalkar)، برائٹ (Breit)، وگنر (Wigner) اور وھیلر (Wheeler) کے تعاون سے اس مائل کو آگے بڑھا کے بعض مرکوزی رد عمل (Nuclear Reaction) اور پھر مرکوزی التعلق (Nuclear Fission) کی تشریح کی۔ نیلس بور نے کوانٹم مکائیک کی فلسفیانہ بحثوں میں جو موقف اختیار کیا (اور جس سے خاص طور پر آئن حضان کو اختلاف تھا) اس سے کوہن اینگن مدرسہ فکر کی بنیاد پڑی۔

ہائڈروجن ایٹم کے پہلے مدار کے نصف قطر (a=0.5292 Å) کو 'بور نصف قطر' کہتے ہیں، جہاں $10^{-10} \text{ m} = 1 \text{ Å}$ ایٹم کی متناطیسی اکائی کو بور نیگٹون (Bohr Magneton) کہتے ہیں۔ ڈنمارک حکومت نے نیلس بور کو بادشاہ کے برابر کا اعزاز (Order of Elephant) دیا تھا۔ کوہن، بیٹن میں 'بور انسٹی ٹیوٹ' اس کے نام پر اہم علمی و تحقیقی ادارہ ہے۔ 1922 میں نیلس کو نوبل انعام ملا اور 1975 میں اس کے لڑکے آگے بور (Aage Bohr) کو اپنے رفیق موٹلسن (Motelson) اور امریکی رین واٹر (Rainwater) کے ساتھ نوبل انعام ملا۔ آگے بور اور اس کے رفقاء نے 'ہکزی شکل کے مرکوزوں' پر بنیادی تحقیق کی ہے۔

بوس- آئن حضان شماریات (شرے) (Bose-Einstein Statistics):

Statistics: شماریاتی سکونیات میں توانائی اور حالتوں (States and Energy) کی سطحوں سے متعلق ایک ممکن بنیادی فرضیہ یہ ماننے کے مساوی ہے کہ r قابل امتیاز ذرات n خانوں میں ($r < n$) اس طرح بے ہیں کہ n ترتیبوں میں سے ہر ایک برابر احتمال رکھتی ہے۔ اسی سے میکول بولزماں (Maxwell Boltzmann) شماریات پیدا ہوتی ہے، اگر ذرات ناقابل امتیاز ہیں تو $\binom{n+r-1}{r}$ ترتیبیں قابل امتیاز ہوں گی اور اگر ان سب ترتیبوں کو برابر احتمال کا رکھا جائے تو اس سے بوس- آئن حضان شماریات بنتی ہے۔

بوس، جگدیش چندر (Bose, Jagdish Chandra, 1857-1937): ہندستانی سائنس دان۔ ہائی زندگی پر اپنی تحقیق کے لیے مشہور ہوا۔ لاسکی (Wireless) پر بھی کام کیا۔ کولکھ میں بوس انسٹی ٹیوٹ قائم کیا۔

آتا ہے۔ اگر گردہ اچھی حالت میں ہو تو وہ خون میں سے البومن کو پیٹاب میں آنے نہیں دیتا۔ قارورہ کے معائنہ سے بول ٹھنسی کی موجودگی کا پتا لگایا جاسکتا ہے۔

بولٹس من، لڈوگ (Boltmann, Ludwig, 1844-1906): آسٹریا کا نظری طبعیات داں۔ گیسوں کے حرکی نظریہ (Kinetic Theory of Gases) کے اپنے بنیادی کام کو حرریت (Thermodynamics) اور شماری مکانیک (Statistical Mechanics) پر عائد کرنے کے لیے مشہور ہے۔ اس کے کام مختصر الفاظ میں یہ ہیں:

(1) جوزف اسٹیفان (Joseph Stefan, 1835-1893) نے، جو خود بھی آسٹریا کا تھا، تجربوں کے تجزیہ سے نتیجہ نکالا تھا کہ خارج ہونے والی تابکاری عروج کی مطلق تیش کی چوتھی قوت کے تناسب ہوتی ہے۔ مگر بولٹس من نے ریاضی استعمال کر کے ثابت کیا کہ یہ بات سیاہ اجسام سے نکلنے والی تابکاری ہی کے لیے درست ہے۔ اسٹیفان بولٹس من قانون $R = \sigma T^4$ ہے، جہاں R تابکاری کی شدت اور σ اسٹیفان کا مستقل ہے۔

(2) میکس ول نے ایک مساوات نکالی جو بتاتی ہے کہ ایک معلوم مطلق تیش پر کسی گیس کے سالموں کی کتنی تعداد کس رفتار سے حرکت کرتی ہے۔ بولٹس من نے اپنی مساوات بلند تر اصولوں پر استخراج کی جس میں رفتار کے بجائے سالموں کی توانائی آتی ہے اور میکس ول کی مساوات اس کی ایک مخصوص شکل قرار پاتی ہے۔ میکس ول اور بولٹس من کے اس اصول تقسیم توانائی و رفتار کا فرض اور کیا میں بہت استعمال ہو۔

(3) بولٹس من نے انٹارپی (Entropy) کے ریاضیاتی تعادل (Function) کو حررکی امکانات (Thermodynamical Probabilities) کے معنی پہنائے۔ جس سے انٹارپی (انٹروپی) کا تصور نئی تھیموں کے ساتھ استعمال ہونے لگا۔

(4) بولٹس من مستقل $k = \frac{R}{N} = 1.38 \times 10^{-23}$ (اکیلیاں) طبعیات اور کیا میں بہت استعمال ہوتا ہے۔

بولیا، جانوس (Bolya, Janos, 1795-1860):

(Urochrome) کہتے ہیں۔ دوسرے یوروبائلن (Urobilin) لیکن تازہ پیٹاب میں یہ یوروبائلن نوچن (Urobilinogen) کی شکل میں ہوتا ہے جو بے رنگ ہے۔ پیٹاب کو رکھ چھوڑنے سے یہ یوروبائلن میں تبدیل ہو جاتا ہے اور پیٹاب کا رنگ مزید گہرا ہو جاتا ہے۔ پیٹاب میں کئی اجزا محلول کی شکل میں ہوتے ہیں، جن میں نائٹروجنی (Nitrogenous) اشیا میں سے یوریا، یورک ترشہ، کریاٹینین (Creatinin) اور امونیا ہوتے ہیں۔ اس میں یوریا کی مقدار سب سے زیادہ ہوتی ہے۔ 24 گھنٹوں میں تقریباً تیس گرام یوریا پیٹاب میں خارج ہوتا ہے۔

بول الدم (پیٹاب میں خون آتا) (Hematuria): پیٹاب میں خون کی آمیزش اور بذریعہ قارورہ اس کے اخراج کو بول الدم سے تعبیر کیا جاتا ہے۔ پیٹاب میں خون یا تو ہیوگلوبن اور اس کے اجزائے ترکیبی کی شکل میں یا سرخ جسامت کی شکل میں خارج ہوتا ہے۔ اگر خون کی مقدار کم ہو تو اس کی موجودگی کی پائی تعاملات سے یا خوردبین کے ذریعہ معلوم کی جاسکتی ہے۔ اگر خون زیادہ ہے تو پیٹاب کا رنگ سرخ یا سیاہی مائل ہو جاتا ہے۔ اگر خون کے دوران میں سرخ جسامت کثیر مقدار میں ٹوٹ جائیں تو ان کا ہیوگلوبن آزاد ہو جاتا ہے اور پیٹاب کے راستے خارج ہونے لگتا ہے۔ اس کا رنگ بھی سیاہ ہوتا ہے۔ یہ کیفیت کسی سخت بخار سے جیسے بلیک واٹر فیور (Black Water Fever) سے ہوتی ہے۔ پیٹاب کے راستے یا نالی میں کسی جگہ زخم ہو جائے جیسے گردہ، حالب، مثانہ تو پیٹاب میں خون آتا ہے۔ پیٹاب کی نالی یعنی مہال سے خون نکلے تو وہ تازہ اور سرخ رہتا ہے۔ اگر خون کچھ عرصہ تک مثانہ میں جمع رہے تو اس کا رنگ سیاہی مائل ہو جاتا ہے۔ ان مقامات میں پتھری سے زخم ہو سکتا ہے یا تعدیہ سے خصوصاً گردہ کے دق سے یا مرض بلہارزیا ہیماٹوبی ام (Bilharzia Hematobium) سے یا ایسی دواؤں سے جو گردہ کو متضرر کردیں۔

بول ٹھنسی (Albuminuria): پیٹاب میں البومن (ٹھنسن) کے خارج ہونے کی حالت کو بول ٹھنسی کہا جاتا ہے۔ بول ٹھنسی کا سبب عام طور پر گردہ کا درم ہوتا ہے جو کسی تعدیہ یا جراثیم و مدمدہ کے نتیجہ میں رونما ہوتا ہے۔ اس مرض میں پیٹاب آتا ہے۔ البومن ٹھنسن (پروٹین) کی ایک قسم ہے جو عام طور پر تندرست شخص کے پیٹاب میں البومن نہیں

کرتینزم (Cretinism) جس میں قحطی رائج غدود نہیں ہوتا ہے۔ یونانی غدد قحطی سے افزائے والے بالیدگی کے پادمان کی کمی سے ہوتا ہے۔

بھاسکر (زمنہ تقریباً 1150): بھاسکر کا قلع اجمین، ہندوستان کی دالہ گا سے تھا۔ اس نے دوسرے درجہ کی مساواتوں کے حل میں مٹی ریشہ (Root) دریافت کیا مثلاً

$$x^2 - 45x - 250 = 0 \text{ کے حل } x = 50 \text{ اور } x = -5$$

تائے۔ بھاسکر نے چھوٹے زاویہ $y - y'$ کے لیے

$$\sin y' - \sin y = (y' - y) \cos y$$

بھودی مادر و طفل (Maternity and Child Welfare):

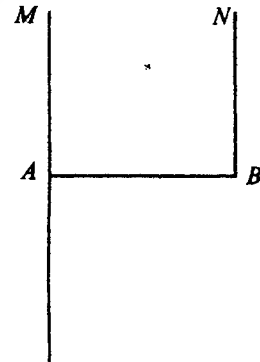
یہ ایسے اقدامات و تدابیر ہیں جو ماں اور بچوں میں صحت کی برقراری کے لیے رو بہ عمل لائے جاتے ہیں۔ دور حاضر میں بچوں کی صحت کو کافی اہمیت دی جاتی ہے اس کی وجہ یہ ہے کہ کسی ملک کی ترقی کا اندازہ ماں کے بچوں کی شرح اموات سے کیا جاتا ہے۔ یعنی یہ کہ بچوں میں شرح اموات زیادہ ہو تو اس سے یہ نتیجہ اخذ کیا جاتا ہے کہ اس ملک میں صحت کی برقراری کے لیے اقدامات کی کمی ہے۔ اس کے برخلاف شرح اموات میں کمی ہو تو یہ بہتر اقدامات کی عکاسی کرتی ہے۔

عام طور پر ناقص غذا (Malnutrition) سے اور متعدی بیماریوں سے زیادہ اموات ہوتی ہیں۔ اسی لیے ان امور کی طرف اولین توجہ دی جاتی ہے۔ نیز بچوں میں صحت کی برقراری کے لیے ماں کا صحت مند ہونا ضروری ہے۔ اسی لیے عورتوں کی صحت کی برقراری کے لیے جو اقدامات کیے جاتے ہیں وہ ان منصوبوں کا حصہ ہیں۔ عورتوں کے لیے کیے جانے والے اقدامات میں طبی سہولتوں کی فراہمی، حاملہ عورتوں کے لیے میٹرنی ہسپتال (Maternity Hospital) کی فراہمی وغیرہ شامل ہیں۔

بھراپن: آواز کے ارتعاشات، ہوا کے راستے کان تک پہنچتے ہیں۔ پہلے یہ بھری کان اور پھر دوسری کان کے راستے اندرونی کان میں پہنچتے ہیں، جہاں وہ سماعت کی عصب کو متاثر کرتے ہیں۔ اس سے آواز سنائی دیتی ہے۔ اس راستے میں اگر مزاحمت پیدا ہو (Conduction Effect) یا عصب کی خرابی ہو تو بھراپن ہو جاتا ہے، مثلاً اگر کان میں میل بھر جائے یا کان کا پردہ خراب ہو جائے یا دوسری کان میں عصب پڑ جائے یا دوسری کان کی چھوٹی

بولیا نے اقلیدس کے متوازی مفروضہ کو ایک غیر تابع مفروضہ تسلیم کیا اور اس نتیجہ پر پہنچا کہ ایسی جیومیٹری کی ساخت ممکن ہے جو ایک دوسرے حسب ذیل مفروضہ پر مبنی ہے۔

ایک مستوی میں ایک نقطہ میں سے ایک سے زیادہ خطوط کھینچے جاسکتے ہیں جو مستوی کے ایک خط کو قطع نہیں کرتے۔ جہاں لوہا چٹھسکی نے ثابت کیا کہ مثلث کے تینوں زاویوں کا مجموعہ دو قائمہ سے بڑا نہیں ہو سکتا وہاں بولیا نے ثابت کیا کہ اگر BN AM کے متوازی ہے۔ یعنی AM · BN کو قطع نہیں کرتا اور کوئی نصف خط MAB · BC میں AM کو قطع کرتا ہے جب زاویوں MAB اور ABN کا مجموعہ دو قائمہ سے بڑا نہیں ہو سکتا ہے۔ اگر یہ دو قائمہ ہے تو ہر دو متوازی خطوط کے لیے دو قائمہ رہے گا (اور یہ اقلیدس جیومیٹری ہے)۔ اور اگر دو قائمہ سے کم ہے تو ہر دو متوازی خطوط کے درمیان دو قائمہ سے کم ہی رہے گا (اور یہ غیر اقلیدس جیومیٹری ہے)



بولیا اور لوہا چٹھسکی کے نظریات اصولاً ایک جیسے ہیں لیکن ان کے اظہار کا طریقہ مختلف ہے۔

یونانی (پست قدی) (Infantilism): بولیا، ایسے پست

قامت شخص کو کہیں گے جو خود پست قد ہو مگر اس کے خاندان کے اکثر اراکین بونے نہ ہوں۔ جہاں پوری قوم پست قامت لوگوں کی ہو جیسے کہ افریقہ کے گھبر (Pigmies) ہوتے ہیں تو ان کے لیے یہ اصطلاح استعمال نہیں کی جاتی۔ پست قدی ایسی کیفیت کو کہیں گے جس میں ایک شخص بونا ہو اور دیکھنے میں اپنی عمر سے بہت کم بلکہ بچہ معلوم ہوتا ہو۔ یونانی بعض پیدائشی خرابیوں سے ہوتا ہے جیسے ایکٹروڈیپلیزیا (Achondroplasia) اور

ہے۔ اس میں 3 سے 6 فیصد تک الکول ہوتی ہے۔

بری بری (Beri Beri): یہ مرض حیاتیات بی (BI) کی کمی سے لاحق ہوتا ہے۔ یہ حیاتیات جس کو تھامین (Thiamine) کہتے ہیں، پانی میں حل پذیر ہے۔ یہ ترکاریوں اور اناج میں پایا جاتا ہے۔ چاول میں اس کی مقدار کافی ہوتی ہے۔ اس کی زیادہ مقدار چاول یا گندم کے دانے کے بیرونی حصے میں ہوتی ہے۔ اس مرض میں بھوک کم ہو جاتی ہے اور غذا کم کھائی جاتی ہے، جس سے کمزوری اور خون کی قلت ہو جاتی ہے۔ مرض بڑھ جانے سے اعصاب متاثر ہو جاتے ہیں اور چلنا پھرنا دشوار ہو جاتا ہے۔ بعض لوگوں میں قلب زیادہ متاثر ہوتا ہے اور جسم میں پانی بھر جاتا ہے۔ بعض وقت دماغ بھی متاثر ہوتا ہے۔ اس مرض کو روکنے کے لیے یا اس کے علاج کے لیے ایسی غذا دی جائے جس میں تھامین زیادہ ہو یا پھر یہ حیاتیات بطور دوا کے دی جائے جو سستی ہو اور آسانی سے دستیاب ہو سکے۔

بیس، تھامس (م. 1751, Bayes, Thomas): میں نے احتمال کے نظریہ میں مشروط احتمال کا نظریہ پیش کیا جسے معکوس احتمال کے نام سے موسوم کیا جاتا ہے۔

پیارستان: دیکھیے طبی مدارس۔

پیارستان (Hospital): شفاخانہ یا اسپتال کے مفہوم کو ادا کرنے کے لیے اسلامی عہد میں پیارستان کی اصطلاح وضع کی گئی تھی۔ اکثر عرب مورخین اور تذکرہ نگاروں نے بھی اسی اصطلاح کو باقی رکھتے ہوئے شفاخانوں پر گفتگو کی ہے۔ پیارستان دو لفظوں سے مرکب ہے۔ پیار، جس کے معنی آفت زدہ اور طویل کے ہیں اور 'ستان' جس کے معنی مکان یا گھر کے ہیں۔ یعنی پیاروں کے رہنے کی جگہ۔ کثرت استعمال سے یہ لفظ مختصر ہو کر 'لہستان' بن گیا۔ ایک طویل عرصہ سے یہ پیارستان شروع میں عام شفاخانے تھے، جن میں طبی، جراحی، دماغی اور امراض چشم کے علاج ہوا کرتے تھے۔ پھر زمانے کے انقلابات اور حالات کے نتیجے میں ان کو تباہی و بربادی کا سامنا کرنا پڑا، پیار یہاں سے رخصت ہو گئے اور ان خالی مکانوں میں دیوانوں اور پاگلوں نے بسیرا کر لیا، اس لحاظ سے مارستان کی اصطلاح سننے ہی ذہن اس طرف منتقل ہوتا ہے کہ یہ دارالجانین ہے۔

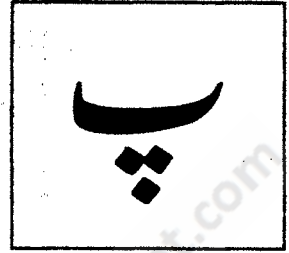
ہڈیاں خراب ہو جائیں یا اسکی ٹی بند ہو جائے جس کی وجہ سے دسلی کان کی ہوا کا تسلسل مقل کے راستے بیرونی ہوا سے منقطع ہو جائے تو بہر اہن پیدا ہوگا۔ ان سب غرابوں کا علاج ہو سکتا ہے لیکن عصب غراب ہو جانے سے جو بہر اہن ہوتا ہے وہ لاعلاج ہے۔

بی آو، ژان بپتسٹ (Biot, Jean Baptiste, 1764-1862): فرانسیسی ماہر طبیعیات جسے انگریزی میں 'ہایوٹ' کہتے ہیں۔ اس نے برقی مٹا طیس، روشنی کی قطبیت، ارضی مٹا طیسیت اور شہابی پھروں کی اصل پر تحقیق کی۔ اراگو کے ساتھ مل کر نصف النہار کا قوس (Arc of Meridian) ٹاپا۔ گے لیوساک کے ساتھ عہدہ میں اڑان بھری۔ فلکیات، ارضیات اور طبیعیات پر کتابیں لکھیں۔

بیانی شماریات (Descriptive Statistics): یہ اصطلاح ایک بیانی قسم کے شماریاتی آنکڑوں (Data) کے لیے استعمال ہوتی ہے یا اس قسم کے آنکڑوں پر بحث کے واسطے طریقہ کاروں کے لیے۔

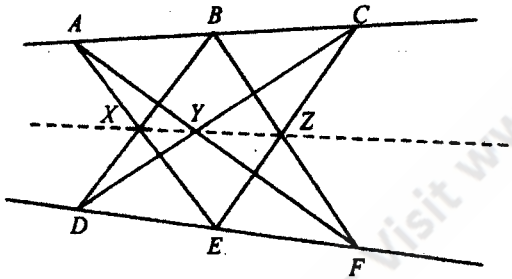
بیر (Beer): ایک قسم کا مشروب جس میں الکول بھی ہوتی ہے۔ یہ اجناس خاص طور پر مالٹ ٹی باری کی تخمیر سے بنائی جاتی ہے۔ اس میں ذائقہ اور خوشبو کے لیے بیل ہاپ (Hop) کے پھل ملائے جاتے ہیں۔ یہ دنیا کی قدیم شرابوں میں سے ہے۔ فرامین مصر کے دور میں یہ ایک مقبول مشروب تھی۔ ایک زمانہ میں لوگ اسے اپنے گھروں میں بناتے تھے یا پھر یہ یورپ کی خانقاہوں میں بنی تھی لیکن اب تو یہ ایک بہت بڑی صنعت بن گئی ہے۔ انگلستان، جرمنی، چیکو سلواکیہ، امریکا اور ہندوستان میں یہ کافی مقبول ہے اور بڑے پیمانے پر بنائی جاتی ہے۔

بیر کے بنانے کے لیے عام طور پر باری و مالٹ کو کوٹ لیا جاتا ہے، اس میں بعض اوقات چاول اور کئی بھی ملا دیتے ہیں اور پھر ان سب میں پانی ملا کر اہل لینے ہیں اور اسے ہلاتے رہتے ہیں۔ اس کے بعد اسے رکھ دیتے ہیں تاکہ شائد شکر میں تبدیل ہو جائے۔ اس کے بعد پانی تھار کر الگ کر لیتے ہیں اور تانبہ کے برتن میں منتقل کر لیتے ہیں۔ پھر ہاپ ملا کر اسے اہلاتے ہیں اور ٹھنڈا ہونے کے لیے رکھ دیتے ہیں۔ ایک خاص حرارت پر اس میں مائع خمیر ملا یا جاتا ہے۔ تخمیر کے بعد بیر تیار ہو جاتی



(4) اگر مستوی میں دو خطوط پر تین نقطے A, B, C اور F, E, D ہوں اور ان میں سے ترتیب وار دو، دو کو ملایا جائے تو خط قطع X, Y, Z ہم خط ہوں گے۔

ذیل کی شکل میں 9 خطوط ہیں جن میں سے تین تین تو خط پر ملتے ہیں اور 9 خط ہیں جن میں سے تین تین خط نو خطوط پر واقع ہیں۔



پاپس کی ایک تصنیف ”کلیکشن“ (Collection) نہایت اہم ہے، اس کے صرف چند حصے موجود ہیں۔ اس سے معلوم ہوتا ہے کہ پاپس ایک اچھا مصنف اور ریاضی داں تھا۔

پاسچور، لوئی (Pasteur, Louis, 1822-1895):

فرانس کا مایہ ناز ماہر کیمیا اور خوردبینی حیاتیات کا ماہر۔ پیرس یونیورسٹی سے ڈاکٹریٹ (1847) کے لیے آندرے دیوما (A. Dumas) اور آنتوان بے بلار (A.J. Balard) کی تجویز کا ہوں میں کام کیا۔ معلوم کیا کہ ریسمک تیزاب (Recemic Acid) دو طرح کے زردوں سے مل کر بنا ہے جن کی قطبیتی خاصیتیں (Polar Properties) ایک دوسرے کی ضد ہیں۔ اس طرح جسمی کیمیا (Stereochimistry) کی ابتدا ہوئی۔ پھر شہر لیل (Lille) میں تحقیق کر کے پاسچور نے ہمیں بتایا کہ اس کے ذمہ دار خوردبینی

پاپس (زمانہ تقریباً 300 Pappus): اسکندر یہ کارہے والا تھا اور ماہر جیومیٹری تھا۔ پاپس نے حسب ذیل نتائج حاصل کیے:

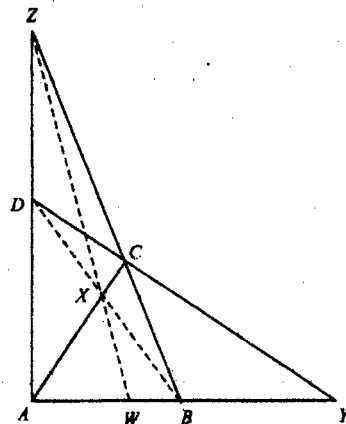
(1) شہد کی مکھوں کا گھرسد سی خلیوں پر مشتمل ہوتا ہے اور اس کی خوبی یہ ہے کہ اس کی تیاری میں کم سے کم موسم صرف ہوتا ہے۔ یہ ہیران کی شعاعوں کی طرح کا نتیجہ ہے۔

(2) گردشی رخ کے حجم کے لیے ضابطہ،

(3) ABCD ایک چار ضلعی ہے۔ ذیل کے اضلاع Y اور Z پر ملتے ہیں اور وتر X پر ملتے ہیں۔

اگر ZX, BY سے W پر ملے تو AW, AB, AY ہارمونی تصاعد میں ہوتے ہیں۔

اور اگر ZXW کو خارج کر دیا جائے اور کوئی دوسرا خط کھینچا جائے جو AD, AC, AB, BD, BC اور CD کو چھ خط پر ملے تو یہ چھ خط ایک درجہ (Involution) میں ہوتے ہیں۔



$$(x+y)^1$$

$$(x+y)^2 = x^2 + 2xy + y^2$$

$$(x+y)^3 = x^3 + 3x^2y + 3xy^2 + y^3$$

$$(x+y)^4 = x^4 + 4x^3y + 6x^2y^2 + 4xy^3 + y^4$$

پاسکل نے مضامینوں (Infinitesimals) کا قیاس کیا اور تکمیل بلور حاصل جمع کے حاصل کیا۔

پاسکل پن / جنون (Insanity): یہ ایک سوداوی مرض ہے

جو کہ خلط سودا کے فاسد ہو جانے یا کسی دوسری غلطی کے اثرات پاکر سودا میں بدل جانے کے نتیجہ میں ہوتا ہے۔ اصطلاحاً دماغی توازن کے بگڑ جانے کو جنون کہا جاتا ہے۔ خلط سودا میں فساد پیدا ہو جانے سے ذہنی توازن بگڑ جاتا ہے۔ طب میں جنون کا دوسرا نام مانیہ (Mania) بھی ہے۔ مانیہ یونانی لفظ ہے جس کے معنی جوش اور بھجان کے ہوتے ہیں۔ مانیہ کے مریض میں جوش اور بھجان شدید ہوتا ہے۔ اس کی ایک دوسری قسم دام الکلب ہے یعنی کتوں کی بیماری ہے۔ اس مرض کو دام الکلب کہنے کی دو وجوہات ہیں پہلی وجہ یہ ہے کہ دام الکلب کا مریض اچھل کود اور لوگوں کو ایذا پہنچانے کے ساتھ ساتھ رحم دلی اور لوگوں کی مدد بھی کرتا چاہتا ہے جو کہ کتے کی خصلت ہے۔ دوسری وجہ یہ ہے کہ جب دام الکلب کا مریض کسی صحت مند انسان کو کاٹ لیتا ہے تو وہ مر جاتا ہے جیسا کہ پاگل کتے کے کاٹنے پر ہوتا ہے۔

پاسکل خانے: دیکھیے دارالبجائین۔

پانسے، وکٹر (فرانس) (Poncelet, Victor, 1788-1867):

موتی کی بیانی جیومیٹری میں غلطی جیومیٹری کا مرکزہ موجود تھا۔ موتی کے شاگرد پانسے نے 1822 میں غلطی جیومیٹری پر ایک کتاب شائع کی اور غلطی جیومیٹری کو جیومیٹری کی ایک علاحدہ شاخ شمار کیا جانے لگا۔

پانسے نے جیومیٹری میں صیویت (Duality) کا تحیل پیش کیا جس کے باعث اس نے ایک شکل کی خاصیت دوسری شکل سے حاصل کی مگر اس تحیل کے استعمال میں احتیاط ضروری ہے۔ پانسے نے مستوی پر کے تمام دائروں کے لیے دو مشترک لائنیں پر کے تصوری (Ideal) خط کا تحیل پیش کیا اور لائنیں پر کے خط کا تصور بھی پیدا کیا۔ پانسے نے شہری

اجسام (Microbes) ہیں۔ اس نے دودھ کے تیزاب (Lactic Acid) اور الکحل کی تعمیر پر تجزیوں سے ثابت کیا کہ یہ اعمال از خود واقع نہیں ہوتے بلکہ خوردبینی اجسام کی افزائش سے پیش آتے ہیں۔ دودھ یا پیڑ کو لمبی اور ٹھک گردن کے برتن میں 62°C سے اوپر آدھ گھنٹہ تک یا 72°C درجہ سے اوپر صرف 15 منٹ تک گرم کرنے سے یہ مغز اجسام مر جاتے ہیں۔ موجد سائنس دان کے اعزاز میں اس عمل کو پاستیورکاری (Pasteurization) کہتے ہیں۔ زیادہ مدت کے لیے دودھ محفوظ کرنے کے لیے اب اسے سر پہ مہر کرنے سے پہلے 150°C - 130°C تک گرم کیا جانے لگا ہے۔

1865 میں پاستیور نے ریشم کے کیڑوں کی بیماری کا مطالعہ کیا اور اس کے لیے ذمہ دار خوردبینی عضویوں کو ہلاک کرنے کے طریقے معلوم کیے، جن سے فرانس میں ریشم کی صنعت پھر فروغ پائی۔ 1870 سے 1886 تک پاستیور نے بکس میں لٹاج، جانوروں اور انسانوں کو گتے والی چھوت کی بیماریوں پر توجہ دی۔ لٹاج کے کالے روگ اور بھیڑیہ بکس کے سبب جراثیموں سٹیپھوکوکس (Staphylococcus) اور اسٹافیلوکوکس (Staphylococcus) کا پتہ چلایا اور 1881 میں ان سے بچانے کے لیے بھیڑوں کو ٹیکہ (Vaccine) دیا۔ اس کے بعد نورائے کتوں کے کاٹنے پر انسانوں کے لیے ہائڈروفوبیا (Hydrophobia) سے بچانے کا ٹیکہ ایجاد کیا۔ ان کے علاوہ انٹراکس (Anthrax) اور مریضوں کے ہیضہ کے ٹیکے بھی بنائے۔ ان کارناموں کے اعزاز میں پاستیور کو رائل سوسائٹی (لندن) نے رطرتہ تمغہ دیا، حکومت فرانس نے لیجن آف آئز کا فیتہ اور تاج علمی و خلیفہ۔ وہ فرانسیسی اکادمی اور مہالجاتی اکادمی (Academie de Medecine) کا رکن ہوا اور اس کی زندگی ہی میں بکس کے نواح میں پاستیور انسٹی ٹیوٹ قائم ہو گیا جو اب تک ایک اہم تحقیقی ادارہ ہے۔

پاسکل، بلیز (فرانس) (Pascal, Blaise, 1623-1662):

پاسکل نے دورنگی یا غلطی (Binomial) پھیلاؤ کے لیے حسابی مثلث ترتیب دیا جو نظریہ احتمال میں کارآمد ہے۔

		1		1				
	1		2		1			
1		3		3		1		
1		4		6		4		1

طریقہ (Counting Method) کا بھی استعمال کیا ہے۔

تفصیل مگر یکساں ذرے (Antisymmetric Particles) ہیں، کچھ نہیں ہو سکتے۔ اس سے اینٹوں، سالموں اور ایٹمی مرکزہ کی بناوٹ واضح ہوتی ہے اور اینٹوں کی دوری جدول سمجھ میں آتی ہے۔ ایک اہم فرمیں، جو سارے کیمیائی اور حیاتیاتی اعمال کا ذمہ دار ہے، نصف قطری گھمکھ کا الیکٹرون ہے۔ ایٹمی طیف کا عام 'سے' ان اثر (Zeeman Effect) اسی گھمکھ کے سبب سے سادہ (Normal) نہ رہ کر غیر متوقع (Anomalous) ہو جاتا ہے۔ پاولی نے اس کا مطالعہ کیا۔ فری ڈراک اعدادیت بھی ایسے ہی ذروں پر عاید ہوتی ہے۔ اس کی تعمیر میں بھی پاولی کا دخل ہے۔ کیسوں اور دھاتوں میں اسی الکڑوں کے گھمکھ سے عیرا متناطیسیت پیدا ہوتی ہے، اس پر بھی پاولی نے توجہ دی۔

1931 میں فری کے ساتھ پاولی نے نیوٹری نو کی پیش گوئی کی تھی۔ پاولی کو 1945 میں نوبل انعام ملا۔

پاؤں اور منہ کا مرض (Foot and Mouth Disease): یہ وائرس سے پھیلنے والی انتہائی متھری اور شدید قسم کی بیماری ہے۔ یہ بہت تیزی سے پھیلی ہے۔ نوجوان اور خالص نسل کے افراد اس سے بہت جلد اور آسانی سے متاثر ہوتے ہیں۔ عام طور سے یہ مرض آلودہ چارہ استعمال کرنے سے اور ہوا کے ذریعہ پھیلتا ہے۔ خاص خاص علاقوں میں متھری طور پر یہ مرض دہائی حالت میں ہو جاتا ہے۔ آب دھوا جیسے عوامل اس مرض کے شیعہ میں معاون ہوتے ہیں۔ اس کی علامات یہ ہیں کہ بہت تیز بخار ہو جاتا ہے، شوریٹ آجاتی ہے، منہ اور پاؤں پر حویصلے بن جاتے ہیں، لکڑاہن ہو جاتا ہے اور عام کمزوری ہو جاتی ہے۔ اس مرض سے دودھ دینے والے مویشیوں کا دودھ دینا بند ہو جاتا ہے۔ دودھ، لعاب، دہن، پیشاب، فضلہ اور منی متھری ہو جاتے ہیں۔ ہلکی داغی حنوت مرہم بنی سے اس کا علاج کیا جاتا ہے۔ جانوروں کی جیکہ اندازی، صفائی وغیرہ سے اس مرض کو قابو میں رکھا جاسکتا ہے۔ 4 فی صد دھلائی کا سوڈا بھرتی حنوت مرہم ہے۔ کبھی کبھار اس مرض سے صحت یاب ہونے کے بعد مویشیوں کے لب لٹکے ہوئے رہتے ہیں۔ آدمی اس مرض سے بہت کم متاثر ہوتا ہے۔

پائیروپلاسماکس (Piroplasmosis): یہ بیلوں کی متھری بیماری ہے اور ایک نوجوان طفلیہ سیالی جینی (Babesia Bigemina) سے ہوتی ہے۔ اس سے خون کے سرخ جیسے متاثر ہوتے ہیں۔ یہ چھڑی

پانی کا زہریلا اثر (Water Intoxication): اگر کسی شخص کو زبردستی پانی پلاتے چلے جائیں تو کثیر مقدار پیشاب کی پیدا ہوگی۔ سب سے زیادہ مقدار پیشاب کی جو پیدا ہو سکتی ہے وہ 16 لیٹر فی منٹ ہے۔ اگر پانی پلانے کی رفتار اس سے زیادہ ہو تو غلیوں کے اندر پانی جمع ہوتا شروع ہوتا ہے اور غلیے پھول جاتے ہیں۔ دماغی غلیے پھولنے سے متحج پیدا ہوتا ہے، پھر بے ہوشی اور موت واقع ہوتی ہے۔ کہتے ہیں کہ زمانہ قدیم میں فرانس میں بعض سیاسی مجرموں کو اسی قسم کی سزا دی جاتی تھی۔

پاولنگ، لنس کارل (Pauling, Linus Carl): 1901-1994: امریکی ماہر کیمیا۔ پاولنگ نے کوانٹم مکینک میں نئے تصورات داخل کر کے سالموں کی ساخت اور ان کے کیمیائی رابطے سمجھائے۔ پہلے تو سادہ کیمیائی ڈھانچہ (Structure) اور ٹنگ (Resonance) کے تصورات داخل کیے، پھر الیکٹروٹوں کے مداری اختلاط (Orbital Hybridization) کے اصول رائج کیے۔ بڑے سالموں خاص کر پروٹینوں کے مطالعوں سے الفا کھلی (Helix - α) کی بناوٹ سامنے آئی جس سے بالوں کی تفصیلی بناوٹ معلوم ہوئی اور اس بنیادی دہری کھلی DNA کی دریافت کا راستہ کھلا جو زندگی اور وراثت کی کھلی ہے۔ پاولنگ نے ڈانس س کے فوائد کی پرزور وکالت کی، اور سائنس دانوں پر دباؤ ڈالا کہ وہ ایٹم بم کی تباہ کاری پر پابندی لگانے کے لیے کام کریں۔ اگست 1954 میں کیمیائی تحقیق کے لیے اور 1962 میں امن عالم کی کوششوں کے لیے نوبل انعامات دیے گئے۔

ان کی بنیادی کتاب 'کیمیائی گرفت کی ماہیت' (Nature of the Chemical Bond) آج بھی پڑھی جاتی ہے اور ریاض الدین صدیقی کے "تکھیز" کے بعد پاولنگ اور دلن کا "تعارف" کوانٹم مکینک کی پہلی معروف درسی کتاب رہی ہے۔

پاولی، ولف گنگ (Pauli, Wolfgang): 1900-1958: آسٹریا میں پیدا ہوئے، سوئٹزرلینڈ اور امریکا میں کام کیا۔ بیسویں صدی کی فزک کے معماروں میں ہیں۔ شہرت 1925 میں اصول عدم شرکت (Exclusivity Principle) کے اعلان سے پائی کہ دو فرمیں، جو خلاف

مرکب کیا، جس سے ثابت ہوا کہ پانی مفرد نہیں مرکب ہے۔ پرلٹ لی نے سب سے پہلے معدنی پانی (Mineral Water) یا نرم مشروبات (Soft Drinks) کی تیاری میں کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس استعمال کی اور اس گیس سے مدد لے کر نباتات کا سانس لینا دریافت کیا۔

پس ہم تفاوت (Lag Covariance): دو سلسلوں کے درمیان پہلا ضربی مومنٹ جن میں ایک سلسلہ دوسرے سے پیچھے ہو۔ مثلاً اگر u_1 اور $v_1, 2, \dots, n$ پر صرف دو سلسلے ہیں تو u_1 اور v_1 کا پس ہم تفاوت ($k > 0$) درجہ یہ ہے:

$$\frac{1}{n-k} \sum_{i=1}^{n-k} (u_i - \bar{u})(v_{i+k} - \bar{v})$$

$$\bar{v}_2 = \frac{1}{n-k} \sum_{i=1}^{n-k} v_{i+k} \quad \bar{u}_1 = \frac{1}{n-k} \sum_{i=1}^{n-k} u_i$$

جہاں کہ

پستان کے امراض (Gynecomastia): بلوفت کے زمانہ میں بعض مردوں میں ہارمون کی بے اعتدالی کی وجہ سے ایک پستان یا دونوں بڑے ہو جاتے ہیں۔ بعض وقت یہ کیفیت عمر آدمی میں پیدا ہوتی ہے۔

پستان کا پھوڑا (Breast Abscess): یہ کیفیت رضاعت کے زمانے میں سرپستان (Nipple) کے ترکنے سے ہوتی ہے۔ جراثیم خصوصاً انسانی لوکوس (Staphylococcus) پستان کے گہرے حصے میں چپ پیدا کرتے ہیں اس سے سخت تکلیف ہوتی اور بخار بھی آتا ہے۔ اس کا علاج یہ ہے کہ پستان کو پپ کے ذریعہ دودھ سے خالی رکھنا، عمل جراحی سے پپ کو نکالنا اور دواؤں کا استعمال ہے۔ بعض وقت پھوڑا پرانا ہو کر سخت ہو جاتا ہے درد بھی زیادہ نہیں رہتا جس سے سرطان کا شبہ ہو سکتا ہے۔

پستہ قدی: دیکھیے بوتاپن۔

پلاگرا (Pellagra): پلاگرا یونانی لفظ ہے جس کے لغوی معنی ہیں ٹھنڈی جلد۔ یہ مرض ان ممالک میں زیادہ ہوتا ہے جہاں کی اہم غذا مکئی (Maize) ہے۔ اس مرض میں زبان پک جاتی ہے۔ منہ، مری اور معدہ میں جلن ہوتی ہے۔ متلی، تے اور پتلی اجابتیں ہوتی ہیں۔ جلد کا خصوصاً وہ حصہ جس کو دھوپ لگتی ہے، سوچ جاتا ہے اور بالآخر دماغی خرابیاں ظاہر ہوتی ہیں۔ یہ مرض اٹلی، رومانیہ اور ریاستہائے متحدہ امریکا کے جنوبی

(Ticks) کے ذریعے پھیلتا ہے۔ اس سے پکایک تیز بخار آجاتا ہے، خون کی کمی ہو جاتی ہے، اشتہا نہیں ہوتی اور ہستی آ جاتی ہے۔ حرمن صورتوں میں علامات زیادہ واضح نہیں رہتے۔ جے سن (Babesan) یا بے ری مل (Berenil) سے موثر علاج ہوتا ہے۔

پچکاؤ کی قوت (Force of Compression): قوتوں کی مختلف اقسام میں سے ایک قسم پچکاؤ کی قوت ہے جس کے زیر اثر جمادات کے حجم میں کمی واقع ہوتی ہے۔ ان قوتوں کا نمایاں اثر اس وقت ظاہر ہوتا ہے جبکہ کسی بند استونہ میں فشارہ کے عمل کے ذریعہ گیس کو دبایا جاتا ہے۔ اس وقت فشارہ (Piston) کی قوت پچکاؤ کی قوت کہلائے گی۔

پرابٹ (Probit): نارل کے مساوی حشرہ جس کو 5 سے بڑھا دیا گیا ہو تاکہ منحنی قدریں بہت نادر ہو جائیں۔

پرابٹ تجزیہ (Probit Analysis): پرابٹ تحویل کا استعمال کرتے ہوئے باہم متبادل رد عمل آنکڑوں کا تجزیہ۔

پرکن، سرولیم ہنری (Perkin, Sir William Henry, 1838-1907): انگریز کیمیا داں، آئی لین خضابوں (Aniline Dyes) کا موجد۔ 1853 میں لندن کے رائل کالج آف کیمسٹری میں پروفیسر ہوف من (Hofmann) کے شاگرد کی حیثیت سے کوئین (Quinine) بنانے کی کوشش کر رہا تھا کہ اسے آئی لین ارغواں (Aniline Purple) مل گیا اور 1856 میں اس نے اس کا پیٹنٹ حاصل کر کے اپنا کارخانہ لگا لیا۔ 1858 میں اس نے گوائی سین (Glycine) بنائی پھر تارتارک تیزاب (Tartaric Acid) اور سرخ خضاب آلی زارین (Alizarine) - پرکن ترکیب (Perkin Synthesis) کا انکشاف کرنے کے سال بھر بعد اس نے ایک مضر کو مارین (Coumarine) مرکب کیا۔

پریسٹلی، جوزف (Priestly, Joseph, 1733-1804): برطانوی کیمیا داں، فلسفی اور پادری۔ 1774 میں ہوا سے آکسیجن اور پھر کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس الگ کیں۔ اس کے بعد ہائڈروک آکسائیڈ (NO)، ہائیڈروجن کلورائیڈ (HCL) اور سلفر ڈائی آکسائیڈ (SO2) گیسیں تیار کیں۔ کیون ڈش (Cavendish) کے ساتھ آکسیجن میں ہائیڈروجن جلا کر پانی

پلوکر، جان (جرمنی) (Plucker, John, 1801-1861):

پلوکر تجرباتی طیفیات والوں اور جیومیٹری والوں تھے۔ اس نے مخروطیوں $C_1 = 0; C_2 = 0$ کے پھل $C_1 + \lambda C_2 = 0$ پر غور کیا۔ اس نے بنیادی چار سطحی پر منحصر قطعی خصوصیات (جائزہ خصوصیات) کا استعمال کیا اور یہ اصول پیش کیا کہ جیومیٹری کی بنیاد صرف نقطہ کو ہی اساسی عناصر سمجھ کر نہیں بلکہ خطوط، مستویات، دائرے اور کرکوں کو بھی اساسی عناصر مان کر دہلی جاسکتی ہے۔ پلوکر نے بتایا کہ جیومیٹری کے ابتدائی کوئی بھی صحیح اصول ہو سکتے ہیں جو اساسی عناصر کی تعریف کے لیے بطور پیرامیٹر ضروری ہیں۔ اس نے الجبرائی محسوسوں کا ایک عام نظریہ بھی پیش کیا۔

پوان کارے، ہنری (فرانس) (Poincare, Henri, 1854-1921):

پوان کارے نے قوتی نظریہ، نور، برق، ایصال حرارت، برق مقناطیسیت، ماحرکیات، ہیپٹی میکانیات، حرکیات اور احتمال پر تحقیقات کی ہیں۔ اس کا ہر کچھ اس کی جدت طبع کا مظہر ہے۔

پورٹ (Port):

پورٹ کی ایک دائیں شراب جو ساری دنیا میں مشہور ہے۔ یہاں کی دہلی ڈورو کے انجور سے یہ کشید کی جاتی ہے۔ کئی ہانگوں کے انجوروں کا رس ملا کر ان کی تخمیر کی جاتی ہے اور یہ عمل مکمل ہونے سے پہلے اس میں براڈی شراب ملائی جاتی ہے۔ پھر موسم بہار میں انھیں گوداموں میں منتقل کیا جاتا ہے۔ اعلیٰ قسم کی پورٹ شراب دو تین سال لکڑی کے برتنوں میں بند رکھی جاتی ہے اور پھر اسے پختہ کرنے کے لیے بوتلوں میں رکھ چھوڑا جاتا ہے۔ بعض اوقات یہ بوتل کچھ سال بعد کھولے جاتے ہیں اور تب ہی ان کا رنگ بھی ٹکھرتا ہے اور ذائقہ بھی۔ یہ کئی قسم کی ہوتی ہے۔ اس کی ایک قسم سفید انجور سے بھی بنائی جاتی ہے۔

پہلی بنیادی عبارت (First Fundamental Form):

ایک سطح کے کارٹیزی خصوصیات $x = (x_1, x_2, x_3)$ دو ویریبلسوں u, v میں بیان ہوتے ہیں۔

$$x_1 = x_1(u, v), \quad x_2 = x_2(u, v), \quad x_3 = x_3(u, v)$$

(مستقل) $u = c$ تو (x_1, x_2, x_3) صرف ہر ایمر v کے ذریعہ بیان ہوتے ہیں۔ اس لیے ہمیں ایک منحنی حاصل ہوتی ہے۔

اسی طرح (مستقل) $v = c$ تو (x_1, x_2, x_3) ایک نئی

حصوں میں زیادہ ہوتا ہے۔ خیال یہ ہے کہ یہ مرض ایک حیاتین Niacine (Nicotinic Acid) یا اس کے (Niancinamide, Nicotinamide) Amid کی کمی سے ہوتا ہے نیز بعض ترشہ امئی (Amino Acids) اور خصوصاً ٹریپٹوفان (Tryptophane) کی کمی سے ہوتا ہے۔

پلانٹیریم (Planetarium):

یہ آلہ دالتھر ہاؤس فلڈ (W. Bauersfeld) نے 1913 میں ڈیزائن اور ایجاد کیا۔ اس میں ایک قائم گنبد کی اندرونی سطح پر مصنوعی آسمان کا عکس ڈالا جاتا ہے۔ پلانٹیریم کی اہم خصوصیت یہ ہے کہ وہ سورج، چاند، ستاروں اور سیاروں کا نہ صرف عمل وقوع بلکہ ان کی حرکت بھی دکھاتا ہے۔ اس کے پروجیکٹر کا محور زمین کے گردشی محور کے متوازی نصب کیا جاتا ہے۔ پلانٹیریم فلکیات اور ملائی (Navigation) کی تعلیم کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ مگر ایک عام آدمی کے لیے بھی اس کا دیکھنا دلچسپ اور معلومات افزا ہے۔

پلاٹو (Pluto):

پلاٹو نظام شمسی کے سیاروں میں سب سے دور اور نواں ہے۔ اسے 18 فروری 1930 کو جب سورج گرہن واقع ہوا تھا، کلائڈ ولیم ٹوم بو (C. W. Tombough) نے لودل رصدگاہ میں پائی۔ لودل (P. Lowell) کی حساب سے 1 درجہ پر، دریافت کیا۔ اس سیارہ کا مدار اتنا خارج المرکز (Eccentricity $e \approx 0.25$) ہے کہ وہ اپنے مدار کے نقطہ اقرب الشمس (Perihilion) پر سورج سے پچھون کے مقابلہ میں زیادہ قریب آ جاتا ہے جیسا کہ 1989 میں ہوا۔ پلاٹو اور پچھون ایک دوسرے سے 3:2 گنگ (Resonance) پر ہیں اور ایک دوسرے کے مدار کو نہیں کاٹتے۔ پلاٹو پچھون کے تابع 'نری نون' سے ہر طرح بہت مشابہ ہے، جو ہمارے چاند سے ضخامت میں چھوٹا ہے۔

پلاٹو آفتاب کے گرد ایک چکر 248 سال میں پورا کرتا ہے۔ اس سیارہ سے ٹکرا کر آنے والی روشنی اتنی خفیف ہے کہ اسے 20 انچ سے چھوٹی دوربین سے نہیں دیکھا جاسکتا۔ اس کا محوری گھماؤ 6.4 دن میں پورا ہوتا ہے۔ اس کی سطح یکساں چمکدار نہیں اور سورج سے اتنے فاصلہ (39.5 فلی اکائی کے بقدر) کی وجہ سے اس کا درجہ حرارت 40 درجہ مطلق کے قریب ہے۔ بعض فلکیات دان اسے پچھون کا ایک مفرد تابع سمجھتے ہیں۔

پلاٹو کا تابع (چاند) شارون (Charon) اس سے بہت چھوٹا نہیں اور اس کے گرد بڑے لیوٹوے مدار میں گھومتا ہے۔

ہرم فٹومیاس

قائم کیے جاتے تھے، جہاں فجر کی نماز میں کثیر اڈہام ہوا کرتا تھا۔ بڑے بڑے اجتماعات میں اٹھا اور دواسازوں کا تقرر کیا جاتا تھا تاکہ جو لوگ اتفاقی حادثات کا شکار یا بیمار ہو جائیں ان کا یہ فوری مداوا کریں۔ سب سے پہلا طبی امدادی مرکز دور اسلامی کا ورثہ سمجھا جاتا ہے جس کو بعد میں یورپ کے لوگوں نے قبول اور مستحکم کیا۔

پہلے رتبہ کی معمولی ہمزو غلطی تفرقی مساواتیں (First Order Linear Simultaneous Ordinary Differential Equations): ذیل میں غیر تالیغ حفر x اور تالیغ حفر y_1, y_2, \dots, y_n میں معمولی ہمزو غلطی تفرقی مساواتوں کا نظام دیا گیا ہے۔

اس میں تالیغ حفر اور ان کے تفرقی سر پہلے درجہ کے ہیں۔

$$\frac{dy_1}{dx} = a_{11}(x)y_1 + a_{12}(x)y_2 + \dots + a_{1n}(x)y_n + f_1(x)$$

$$\frac{dy_2}{dx} = a_{21}(x)y_1 + a_{22}(x)y_2 + \dots + a_{2n}(x)y_n + f_2(x)$$

$$\frac{dy_n}{dx} = a_{n1}(x)y_1 + a_{n2}(x)y_2 + \dots + a_{nn}(x)y_n + f_n(x)$$

جہاں $f_i(x)$, $i=1,2,\dots,n$ غیر تالیغ حفر x کے تقابل ہیں۔ اگر $f_i(x) = 0$ کے لیے $i=1,2,\dots,n$ تو یہ پہلے درجہ کی متجانس غلطی ہمزو تفرقی مساواتیں کہلاتی ہیں۔

اگر $a_{ij}(x)$, $i,j=1,2,\dots,n$ مستقل ہوں تو یہ مستقل ضروریوں والی غلطی ہمزو تفرقی مساواتیں کہلاتی ہیں۔

پہلے قسم کی غلطی (Type-I Error): اگر کسی شماریاتی جانچ کے نتیجہ میں ایک آزمائشی فرضیہ کو رد کر دیا جاتا ہے جبکہ اس کو تسلیم کر لینا چاہیے تھا، یعنی جبکہ یہ صحیح ہو، تو یہ ایک غلطی کا ارتکاب ہوتا ہے۔ اس قسم کی غلطی کو پہلے قسم کی غلطی کہا جاتا ہے۔

ہرم فٹومیاس (Paramphistomiasis): غٹیلوں سے ہونے والا یہ ایک عام مرض ہے جو ہرم فٹوم فلوکس (Paramphistomflukes) سے ہوتا ہے۔ اس مرض کی علامات یہ ہیں کہ

سیرامیٹر u کے ذریعہ بیان ہوتے ہیں اور اس لیے منفی مرسم کرتے ہیں۔ اگر u, v میں ایک رشتہ $\phi(u, v) = 0$ ہو تب v کو u میں یا u کو v میں بیان کیا جاسکتا ہے۔ اور پھر (x_1, x_2, x_3) ایک ہی سیرامیٹر کے ذریعہ بیان شدہ منفی گراف کرتے ہیں۔

$$\phi(u, v) = 0 \text{ اگر}$$

$$\frac{\partial \phi}{\partial u} du + \frac{\partial \phi}{\partial v} dv = 0 \text{ تب}$$

$$\frac{dv}{du} = -\frac{\partial \phi / \partial v}{\partial \phi / \partial u} \text{ اور}$$

سے منفی کے تماس کی سمت کا تعین ہوتا ہے۔

اب اگر منفی پر قریب کے دو نقاط $P(x_1, x_2, x_3)$

$$Q(x_1 + dx_1, x_2 + dx_2, x_3 + dx_3) \text{ اور}$$

$$d\bar{x} = \overline{PQ} = (dx_1, dx_2, dx_3)$$

$$ds^2 = \overline{PQ} \cdot \overline{PQ} = dx_1^2 + dx_2^2 + dx_3^2$$

$$= \left(\frac{\partial x_1}{\partial u} du + \frac{\partial x_1}{\partial v} dv \right)^2 + \left(\frac{\partial x_2}{\partial u} du + \frac{\partial x_2}{\partial v} dv \right)^2 + \left(\frac{\partial x_3}{\partial u} du + \frac{\partial x_3}{\partial v} dv \right)^2$$

پس جہاں

$$A: ds^2 = Edu^2 + 2Fdu dv + Gdv^2$$

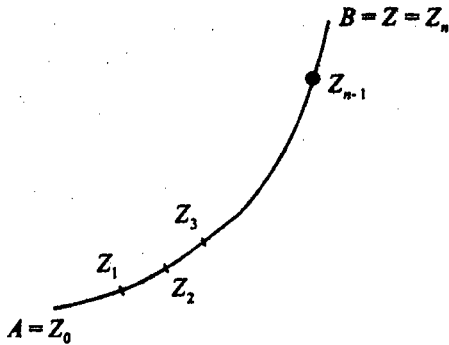
$$E = \left(\frac{\partial x_1}{\partial u} \right)^2 + \left(\frac{\partial x_2}{\partial u} \right)^2 + \left(\frac{\partial x_3}{\partial u} \right)^2 = x_{1u}^2 + x_{2u}^2 + x_{3u}^2$$

$$F = \sum_{i=1}^3 x_{iu} x_{iv}, \quad G = \sum_{i=1}^3 x_{iv}^2$$

$$\bar{x}_u = \left(\frac{\partial x_1}{\partial u}, \frac{\partial x_2}{\partial u}, \frac{\partial x_3}{\partial u} \right) \text{ یا درجہ کے}$$

ہم A کو مکلی بنیادی مہارت کہتے ہیں۔

مکلی طبی امداد کے مراکز (Medical First Aid Centres): اس قسم کے مراکز مسجدوں یا عہدوں کا ہوں کے قریب



$\alpha \leq t \leq \beta$ ہے۔ قوس AB پر $n+1$ نقطہ
 $A = z_0, z_1, z_2, \dots, z_n = b$ لیتے ہیں۔ جن کی ہیرامیٹری قدریں
 بالترتیب $\alpha = t_0, t_1, t_2, \dots, t_n = \beta$ ہیں۔ تب ملے گا z کے قائل f
 (z) کا کھلے قوس AB پر حسب ذیل طریقہ پر صرف ہوتا ہے:

$$\int_{A(L)} f(z) dz = \lim_{\delta \rightarrow 0} \sum_{r=1}^n f(\xi_r) (z_r - z_{r-1})$$

$$r = 1, \dots, n \quad \delta = \max |z_r - z_{r-1}| \quad \text{جہاں}$$

بشرطیکہ یہ انتہا وجود رکھے۔ δ کو L کی اس تقسیم کا عظم

(Mesh) کہتے ہیں۔ اس انتہا کو $\int f(z) dz$ سے بھی تعبیر کرتے ہیں۔

یہ عملہ کافی عام شرائط کے تحت وجود رکھتا ہے۔

مثلاً $f(z)$ کا L پر مستقل ہونا کافی ہے۔

بکست جڑ (Connected Component): کسی راس

سے A بکست تمام راسوں کو A بکست جڑ کہتے ہیں۔ اس طرح پورا

گراف بکست اجزا میں منقسم ہو جاتا ہے۔ ایک بکست جڑ کا کوئی راس دوسرے

بکست جڑ کے کسی راس سے سادہ راستہ کے ذریعہ مربوط نہیں ہوتا۔

بکست گراف (Connected Graph): اگر کوئی بھی دو

راس ایک سادہ راستہ کے ذریعہ مربوط ہوں تو ہم کہتے ہیں کہ گراف

بکست ہے اور دونوں راس بکست ہیں۔ اگر ایک راس سے سادہ راستہ

کے ذریعہ ہر راس پر پہنچنا ممکن نہ ہو تو گراف غیر بکست کہلاتا ہے۔

متعین بد بھی ہو جاتی ہے اور کمزوری آ جاتی ہے، پستی ناپیدگی ہو جاتی ہے
 اور جانور کو اشتہا نہیں ہوتی۔ بعض اوقات تحت قلی درم بھی ہو جاتا ہے اور
 غلطیہ پیکا پڑ جاتا ہے۔ اس کا علاج ان ہی ادویات سے کیا جاتا ہے جن
 سے فیسیولیاکس (Fascioliasis) کا کیا جاتا ہے۔

بیل کی مساوات (Pell's Equation): مساوات

$x^2 + dy^2 = N$ جہاں d اور N دیے ہوئے صحیح اعداد ہیں اور x, y
 نامعلوم ہیں، بیل کی مساوات کہلاتی ہے۔ اگر d مثبت صحیح عدد ہو تو اس
 مساوات کے قنای حل وجود رکھتے ہیں۔ اگر d کامل مربع ہو تب بھی اس
 مساوات کے قنای حل وجود رکھتے ہیں۔

دلچسپ صورت اس وقت پیدا ہوتی ہے جب d مثبت صحیح عدد
 ہو لیکن مربع نہ ہو۔ اس صورت میں سادہ کور مسلسل کے ذریعہ حل
 دریافت کیا جاتا ہے۔

بیکش پذیرہ قائل: فرض کیجیے $f: [a, b] \rightarrow R^1$ اگر ہر حقیقی عدد
 α کے لیے سینٹ $\{x: f(x) > \alpha\}$ ، بیکش پذیرہ ہو تو قائل f کو بیکش
 پذیرہ کہا جائے گا۔ یہ ثابت کیا جاسکتا ہے کہ ذیل کی چار شرائط میں سے
 کوئی ایک صحیح ہو تو باقی تینوں بھی صحیح ہوں گی:

$$(i) \{x: f(x) > \alpha\} \text{ ہر حقیقی عدد } \alpha \text{ کے لیے بیکش پذیرہ ہے۔}$$

$$(ii) \{x: f(x) \geq \alpha\} \text{ ہر حقیقی عدد } \alpha \text{ کے لیے بیکش پذیرہ ہے۔}$$

$$(iii) \{x: f(x) < \alpha\} \text{ ہر حقیقی عدد } \alpha \text{ کے لیے بیکش پذیرہ ہے۔}$$

$$(iv) \{x: f(x) \leq \alpha\} \text{ ہر حقیقی عدد } \alpha \text{ کے لیے بیکش پذیرہ ہے۔}$$

کہنے کی غرض یہ ہے کہ بیکش پذیرہ قائل کی تعریف پیش کرنے
 کے لیے مندرجہ بالا چار شرائط میں سے کسی ایک کا سہارا لیا جاسکتا ہے۔

بیکش پذیرہ طول ویلی قوس پر ملے قائل کا کھلے: ہم

فرض کرتے ہیں کہ ملے مستوی میں قوس AB ہے جسے L سے تعبیر کیا

کیا ہے۔ اور قوس AB کی ہیرامیٹری تعبیر $z(t) = x(t) + iy(t)$

چھوٹے سیٹ کا مسلسل تقاضا (مطلوبہ): اگر X چھوٹے سیٹ (یا) ہو اور $x \rightarrow X$ اگر ایک مسلسل تقاضا ہو تو (x) کو بھی چھوٹے سیٹ ہوگا۔

پیشاب: دیکھیے زحیر۔

پیشاب میں خون آنا: دیکھیے بول الدہم۔

چھوٹے سیٹ (Connected Set): فرض کیجیے X ایک میٹرک اسپیس ہے اور E اس کا ایک سیٹ ہے۔ اگر X کے دو ایسے غیر مشترک اور کھلے ہوئے سب سیٹ A اور B ممکن نہ ہوں کہ $E = A \cup B$ کو قطع کرتا ہو اور B کو قطع کرتا ہو نیز $E \subset A \cup B$ ہو تو ایسی صورت میں E کو ایک چھوٹے سیٹ کہا جائے گا۔



افراد ایک سے زیادہ حسیروں کی قدروں کے حاصل ہوتے ہیں۔ اصل دلچسپی ان میں سے ایک حسیر سے ہوتی ہے جس کو کہ وابستہ حسیر نامزد کرتے ہیں اور مطالعہ یہ کرتے ہیں کہ آیا اس حسیر کا مختلف کلاسوں کے درمیان تغیر کلاسوں کے اثرات کی بناء پر ہے یا اس کی دوسرے حسیروں سے وابستگی کی بناء پر ہے۔ یہ مطالعہ وابستہ حسیر کے دوسرے حسیروں سے ربط اور کلاسوں کے درمیان ربطوں کے تغیر پر غور کر کے کیا جاتا ہے۔ یہ طریقہ کار تجزیہ اختلاف کی طرح کا ہے مگر نسبتاً خاصہ پیچیدہ ہے۔

تحت گراف: اگر ایک گراف میں سے ایک یا ایک سے زیادہ راسوں کو چھوڑ دیا جائے اور ان کو ملانے والے لنک یا کنارے بھی چھوڑ دیے جائیں تو اس گراف کا تحت گراف حاصل ہوتا ہے۔ اس طرح جزوی گراف کا بھی تحت گراف حاصل ہوتا ہے۔

تحلیل نفسی / نفسیاتی تجزیہ (Psycho-Analysis): فرائڈ نے علاج کے اس طریقہ کو رائج کیا۔ یہ علاج آج تک مقبول ہے۔ نفسیاتی تجزیہ کا مضمون ہے انسان کی نفسیاتی زندگی کا تجزیہ یا تحلیل نفسی۔

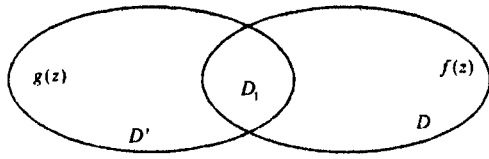
دنیا میں تحلیل نفسی یا نفسیاتی تجزیہ کے اسکول امریکا میں بہت زیادہ ہیں اور اس طریقہ علاج کو اپنانے والوں کو تجزیہ کار (Analyst) کہا جاتا ہے اور یہ علاج سالہا سال جاری رہتا ہے۔ تجزیہ کار کو اپنے مریضوں کا تجزیہ کرنے سے پہلے اپنی خود کی نفسیات کا تجزیہ کر دینا بہت ضروری ہوتا ہے۔ اس نوعیت کا علاج کرنے والے دماغی بیماریوں کا علاج صرف تجزیہ سے ہی کیا کرتے ہیں اور دوسرے طریقہ علاج کے جن کو آج کل Medical Model کا نام دیا گیا ہے مثلاً دواؤں کا استعمال، برقی علاج وغیرہ کا استعمال نہیں کرتے۔ اسی وجہ سے سنگین دماغی امراض میں یہ علاج کارآمد نہیں ہو سکتا۔ یہ صرف معمولی قسم کی ذہنی الجھنیں، غیر ضروری

تاج ٹار (سورج کا) (Coronagraph): جس ٹار (Heliograph) کو ترقی دے کر یہ آلہ برنارڈ فردی نند لی او (B.F.Lyot) نے 1930 میں ایجاد کیا۔ اس نے دوربین کے منہ پر ایک مناسب ٹکیہ رکھ کے فضا کی کرہ (Photosphere) چھپا دیا اور فضا سے منتشر ہونے والی (Scattered) روشنی کا دوربین کی ٹی میں آنا عملی تدبیروں سے گھٹا دیا۔ اس طرح اس آلہ میں سورج کے تاج (Corona) کا دن بھر مسلسل جائزہ لیا جاسکتا ہے۔

تجرباتی ڈیزائن (Design of Experiments): شماریاتی اصولوں کا استعمال کر کے کسی آنکڑوں سے نتائج نکالنے کی کامیابی کے لیے یہ ضروری ہے کہ تجربہ پر احتیاط منصوبہ کے تحت کیا جائے۔ ایک بہتر منصوبہ کے تحت کیے ہوئے تجربہ سے صاف سترے معلوم حاصل کیے جاسکتے ہیں اور پیچیدہ تجزیوں سے بچا جاسکتا ہے۔ مختلف حالات میں مختلف منصوبہ اپنایا جاتا ہے۔ انہیں کو تجرباتی ڈیزائن کہتے ہیں۔

تجزیہ اختلاف (Analysis of Variance): مشاہدات کے ایک سیٹ کے اندر کل تغیر کو اوسط سے الخرافات کے مریخ جات کی حاصل جمع سے پیکش کرتے ہیں۔ بعض حالات میں اس کل تغیر کو اجزاء میں توڑ سکتے ہیں جو کہ صرف تغیر کے وجوہات سے متعلق ہیں۔ تغیر کے وجوہات کو مشاہدات کے لیے جماعت بندی کی کسوٹی کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ اجزاء میں توڑنے کے اس طریقہ کو تجزیہ اختلاف کہتے ہیں حالانکہ صحیح معنوں میں یہ مریخ جات کی حاصل جمع کا تجزیہ ہوتا ہے۔

تجزیہ ہم اختلاف (Analysis of Covariance): یہ تجزیہ اختلاف کی ایک توسیع ہے۔ اس کے اندر مختلف کلاسوں میں واقع



تحلیلی حرکیات (Analytical Dynamics): جب

ہندسہ تحلیلی اور علم احصا کے اصول کے ذریعہ حرکیات کو پیش کیا جاتا ہے تو یہ تحلیلی علم تحلیلی حرکیات کہلاتا ہے۔ اس علم کے ذریعہ حرکیات کا مطالعہ دور درج معمولی تفرقی مساواتوں کے حل کی شکل میں عمل میں آتا ہے۔

تخمینہ (Estimate): ایک تخمینہ، دیے ہوئے حالات میں ایک تخمینہ کار کی پیدا شدہ خصوصی قدر ہے۔

تخمینہ کار (Estimator): ایک تخمینہ کار ایک آبادی کے کسی مستقل کا تخمینہ لگانے کے لیے ایک طریقہ یا ضابطہ ہے، یہ عموماً نمونائی قدروں کے تقابل کے طور پر بیان کیا جاتا ہے۔

تخمینہ کاری (Estimation): تخمینہ کاری آبادی کی نامعلوم قدروں کی حسابی قیمت کے بارے میں نامکمل آنکڑوں، جیسے کہ ایک نمونہ کے ذریعہ استنباط سے متعلق ہے۔ اگر ہر ایک نامعلوم مبدل (پیرامیٹر) کے لیے ایک اکیلے عدد کا حساب لگایا جاتا ہے تو اس طریقہ کار کو نقطائی تخمینہ کاری کہتے ہیں۔ اگر کسی وقت کا حساب لگایا جاتا ہے جس کے اندر کہ مبدل کو کسی اعتبار سے پڑتا ہے تو اس عمل کو وقفہ تخمینہ کاری کہتے ہیں۔

تخیل (Imagination):

تخیل (Imagination): نفسیات میں تصور کو سمجھنے کی کافی کوشش کی گئی ہے اور گزشتہ پچاس برسوں سے اس مسئلہ پر بحث ہو رہی تھی کہ کیا سوچنے کے لیے خیالی تصویر کا کھینچنا اور تخیل کا ہونا ضروری ہے یا نہیں۔ اب یہ مانا جاتا ہے کہ سوچنے کے لیے تخیل کا ہونا لازمی نہیں ہے۔ بعض لوگ پیچیدہ مسائل حل کرتے ہوئے یہ محسوس کرتے ہیں کہ ان کی تصور کرنے کی صلاحیت اتنی کمزور ہے کہ وہ معمولی خیالی خاکہ بھی اپنے دماغ میں سمجھ نہیں سکتے۔ بعض لوگ انتہائی قوی تصور کی حامل ہوتے ہیں اور ان کی قوت مصورتہ مثالی ہو جاتی ہے۔ اکثر بچوں میں یہ صلاحیت

دماغی اور جسمانی تھکاوٹ و کسیدگی، خیالات کی خرابی وغیرہ میں کارآمد ثابت ہوتا ہے۔ اس طریقہ علاج میں تجزیہ کار بننے میں ایک بار تقریباً چالیس منٹ کے لیے مریض کو اپنی پوری زندگی کی داستان سنانے کی ترغیب دیتا ہے۔ بچپن کے خیالات کا تفصیل سے بیان کرنا بہت ضروری ہوتا ہے۔ اکثر یہ دیکھا جاتا ہے کہ بعض بچپن کے معصوم واقعات کا رد عمل بڑی عموں کے لوگوں میں ایک Complex یعنی مسئلے کی شکل میں نمودار ہوتا ہے، مثلاً بے جا ڈر اور خوف۔

نفسیاتی تجزیہ کا سلسلہ سالہا سال جاری رہتا اور مریض اور اس کے تجزیہ کار میں ایک خاص رشتہ بن جاتا ہے جس کو رابطہ جذباتی کہا جاتا ہے۔ اس رشتے کی بنا پر تجزیہ کار کی شخصیت سے مریض بڑا مرعوب رہتا ہے اور اس کے دیے ہوئے ہدایات اور احکامات پر بڑی توجہ سے عمل کرتا ہے۔

نفسیاتی تجزیہ کا مقصد انسان کے تحت الشعور میں دبے ہوئے واقعات کو سطح شعور پر لانا ہے۔ اس کے لیے کئی طریقے استعمال کیے جاتے ہیں۔ مریض کو اپنے تفصیلی حالات زندگی بیان کرنے کے لیے اکسانا، اس کو Free Association کہا جاتا ہے۔ اس کے ساتھ ساتھ خوابوں کا تجزیہ اور جو رشتہ تجزیہ کار اور مریض میں پیدا ہوتا ہے جس کو انتقال تاثر (Transference) بھی کہا جاتا ہے اس کا تجزیہ کرنا۔ اسی طرح سے مریض کے تحت الشعور میں چھپے ہوئے خواہشات یا دماغی الجھنیں اور کشش جس کو مریض اپنے پورے شعور میں سوچنے اور سمجھنے سے قاصر رہتا ہے اس کا کلمے طریقے سے ذکر کرنا اور اس کے خوف پیدا کرنے والے پہلوؤں کو بے ضرر بنانا ہے۔ آج کل ایسے تفصیلی طریقے سے مٹ کر ایک نیا طریقہ شروع کیا گیا ہے جس کو نفسیاتی علاج (Psychotherapy) کہا جاتا ہے۔

تحلیلی قائل (Analytic Function):

ایک ایک قدرتی قائل $f(z)$ ایک علاقہ D میں تحلیلی کہلاتا ہے اگر یہ D کے صرف حتمی نقاط پر ہی تفرق پڑے نہ ہو۔

تحلیلی توسیع (Analytic Continuation):

تجزیہ کار کے دو قائل $f(z)$ اور $g(z)$ علاقوں D اور D' میں معرف ہوں اور $D \cap D'$ میں مشترکہ خط D_1 ہو جس کے ہر نقطہ پر $g(z) = f(z)$ کو تو $g(z)$ کو $f(z)$ کی یا $f(z)$ کو $g(z)$ کی تحلیلی توسیع کہتے ہیں۔

تربیجی احصابی درد (Trigeminal Neuralgia): یہ پانچواں دائمی صعب ہے۔ یہ مرض عموماً سمر آدمیوں میں ہوتا ہے۔ کسی نامعلوم وجہ سے جلد کے اس مقام پر جہاں اس صعب کی شاخ یا شاخیں صمبی رسد پہنچاتی ہیں وقفہ وقفہ سے چند لمحہ کے لیے ناقابل برداشت تکلیف ہوتی ہے اور چہرے کے عضلات میں کھپکھپاہٹ (Spasm) ہوتی ہے۔ بعض وقت یہ درد کسی مینے بند رہنے کے بعد پھر عود کرتا ہے۔

تریاق: مرکب لودیہ کی ایک قسم ہے جو کہ تریاق کوک سے مرکب ہے۔ تریاق المون کو کہتے ہیں۔ لیکن طب یونانی میں جو دوائیں زہروں کو تبدیل کرنے کے لیے استعمال ہوتی ہیں اسے تریاق کہتے ہیں۔ جریا یونانی زبان میں زہر کو کہتے ہیں اور یوق نافع کو۔ اصل لفظ جریا یوق تھا جو مخفف ہو کر تریاق ہو گیا۔ اندروناش طیب نے سب سے پہلے یہ معلوم کیا کہ حب الفار سانپ کے زہر کو تبدیل کرنے کی اچھی دوا ہے۔ تو اس نے اس میں تین دوائیں جھپٹا، مرکی، زرداندہ حرج شامل کر کے اس کے فصل کو قوی کیا۔ یہ مرکب تریاق اربعہ کے نام سے مشہور ہو گیا۔ تریاق کا استعمال عام طور پر مختلف قسم کے زہروں کی تبدیل و علاج کے لیے کیا جاتا ہے۔ مثلاً تریاق اربعہ، تریاق فاروق، تریاق ثنائیہ، تریاق نزلہ وغیرہ۔

خواہر کا قاعدہ: اگر کوئی غوس، رقیق یا گیس کوئی روشنی خاص طور پر زیادہ قوت (Frequency) اور کم لہر لمبائی کی بالابغشی UV روشنی جذب کر کے دوبارہ خارج کرتی ہے تو اس سے نکلنے والی زیادہ تر روشنی کی لہر لمبائیاں پہلے سے زیادہ یا ان کا قوت پہلے سے کم ہوتا ہے۔ یہ عمل تزاہر لہر لمبائیاں پہلے سے زیادہ یا ان کا قوت پہلے سے کم ہوتا ہے۔ یہ عمل تزاہر (Fluorescence) کہلاتا ہے اور اس کا یہ قاعدہ اسٹوکس (Stokes) کا دریافت کردہ ہے۔ یہ بھی یاد رکھنا چاہیے کہ دوبارہ نکلنے والی روشنی کا قوت (اور لہر لمبائی) اتنا ہو سکتا ہے جتنا اس غوس وغیرہ پر پڑنے والی (Incident) روشنی کا تھا مگر اس سے زیادہ نہیں ہوتا۔ (لہر لمبائی کم نہیں ہوتی سوائرس اثر کے، جو تزاہر نہیں، دوسرے قسم کا ٹکراؤ ہے)۔

اسٹوکس گیسرین: جب راسن اور ان کے رشتہ نے 1928 میں دریافت کیا کہ سالموں وغیرہ سے مشتت (Scatter) ہونے والی روشنی، خفیف مقدار میں پڑنے والی روشنی سے زیادہ لہر لمبائی کی اور زیادہ خفیف مقدار میں کم لہر لمبائی کی بھی ہو سکتی ہے تو زیادہ لہر لمبائی والی روشنی کی کڑیوں کو اسٹوکس گیسرین (Stokes Lines) اور کم لہر لمبائی والی کڑیوں کو خلاف اسٹوکس گیسرین

بوزموس سے زیادہ ہوا کرتی ہے۔ بعض لوگوں میں یہ قوت اتنی طاقتور ہوتی ہے کہ ایک صلیطہ ایک بار پڑھ لیں تو پوری تفصیلات کے ساتھ دہرا سکتے ہیں۔ اتنی طاقتور کیفیت تصور کو Eidetic or Photographic Imagery کا نام دیا گیا ہے۔ بعض لوگ اپنے تصور میں محسوس کرتے ہیں کہ سماعت غالب ہوتی ہے یعنی وہ آواز کا تصور بہترین طریقے سے کرتے ہیں اور بعض لوگ دیکھنے کے اور بعض لوگ بو کا تصور بہتر کر سکتے ہیں۔ بعض امراض میں یہ حس غیر معمولی حد تک بڑھ جاتی ہے۔

تذکرۃ الکحالیین: یہ کتاب امراض چشم کے موضوع پر علی بن یسین نے تحریر کی۔ بغداد کا یہ مشہور ماہر امراض چشم 1010 میں وفات پائی۔ عربی المہار کی اس موضوع پر تصانیف میں سب سے زیادہ جامع تصنیف تھی۔ یورپ میں اٹھارویں صدی میں امراض چشم پر فرانسیسی کتابیں رائج ہونے لگیں۔ لیکن یہ کتاب سات صدیوں تک ایک معیاری نصابی کتاب رہی۔

تذکرہ کو نہ صرف اعلیٰ عرب میں بڑی مقبولیت حاصل ہوئی بلکہ یورپ میں بھی۔ جب یہ کتاب پہنچی تو مغربی طب کے معمولات مطلب کی یہ بنیاد بن گئی۔ اس کا ترجمہ لاطینی زبان میں کیا گیا جو 1447 میں وینس میں چھاپا گیا اور اس کے بعد 1499 اور 1500 میں طبع ہوا۔ ہیرش برگ نے اس کا ترجمہ 1904 میں جرمن زبان میں اور کس وڈ نے اس کا ترجمہ 1936 میں انگریزی زبان میں کیا۔ کس وڈ کا بیان ہے کہ پندرہویں صدی عیسوی کے آغاز تک تذکرۃ الکحالیین کو مغرب میں بھی مقبولیت حاصل رہی اور بعد ازاں جب کیمپلر نے لہریات کے متعلق اپنی مکمل تصنیف شائع کردی اور موٹابند جیسے اہم مسائل کی حقیقی نوعیت و ماہیت واضح طور پر طے ہو گئے تو پھر علم امراض چشم کے متعلق 'تذکرہ' سے بہتر تصانیف میں شائع ہونے لگیں۔

تراش انتخاب نمونہ (Chunk Sampling): یہ لفظ انتخاب نمونہ محانتوں کے طریقہ کار کے سلسلہ میں پیش کیا گیا، مراد یہ ہے کہ نمونہ کو آبادی کے ایک تراش کو لے لیا جائے جس میں نمائندگی سے زیادہ سہولت کو دخل ہے۔ مثال کے لیے افرو کا وہ مجموعہ جو ہسانی سوالات کے لیے میا ہو سکے یا جیسے ڈاک سے پہنچنے والے جوابات میں پہلے وغیرہ۔

صحیح شدہ سمپلکس پروگرام

$$\begin{aligned} x_0 + a_{01}x_1 + \dots + a_{0n}x_n &= 0 \\ (2) \quad a_{11}x_1 + \dots + a_{1n}x_n &= b_1 \\ a_{m1}x_1 + \dots + a_{mn}x_n &= b_m \end{aligned}$$

$$n = m + r \text{ جہاں}$$

ایک اساسی ماتریس $m+1$ قطاروں اور کالم کا لیا جاتا ہے جس میں

$$\begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \end{bmatrix} \text{ پہلا کالم ہمیشہ شامل رکھا جاتا ہے۔}$$

یہ طریقہ اسی وقت استعمال کیا جاتا ہے جبکہ A میں ایک اکائی ماتریس موجود ہو۔ اب $(m+1, m+1)$ کے اکائی ماتریس کو اساسی ماتریس مان کر حل حاصل کرتے ہیں اور پھر دوسرے کالموں کو اس میں داخل کرتے جاتے ہیں۔ اس عمل میں دوسرے ختیروں کی اقل قدریں استعمال کی جاتی ہیں اور اس طرح Z کی قدر بڑی سے بڑی بنائی جاتی ہے۔

(2) معیاری شکل 2: اگر $Ax = b$ میں A میں اکائی ماتریس نہ آسکے تب پہلوی ختیروں کے استعمال کے ذریعہ قضیہ کو حل کرنے کی کوشش کی جاتی ہے۔ یہ معیاری شکل 2 ہے۔ اس قضیہ کو دو مرحلوں میں حل کیا جاتا ہے۔

پہلے پہلوی ختیروں کو اساسی کالموں کو شامل کرتے ہوئے خارج کیا جاتا ہے یا صفر بنایا جاتا ہے اور پابندی کو مساوات بناتے ہوئے $\text{Max } z^* = 0$ جب دوسرے مرحلہ کو عظیم یا مستحسن بنایا جاتا ہے۔

پابندی کو لکھتے ہیں:

$$z^* + x_{a1} + x_{a2} + \dots + x_{am} = 0$$

$$\text{جہاں } z^* = z - c_1x_1 - c_2x_2 - \dots - c_nx_n \text{ اور جہاں}$$

$$x_{a1}, \dots, x_{am} \text{ پہلوی ختیر ہیں۔}$$

مساواتوں میں مجہول، حاصل اور پہلوی ختیر شامل کرنے کے

$$z^* + x_{a1} + x_{a2} + \dots + x_{am} = 0$$

$$(3) \quad x_{a1} + \dots + a_{11}x_1 + \dots + a_{1n}x_n = b_1$$

$$\dots \dots \dots$$

$$x_{am} + a_{m1}x_1 + \dots + a_{mn}x_n = b_m$$

(Anti-stokes Lines) کہا گیا، جس سے اس کے قاعدہ تراہر پر روشنی پڑتی ہے۔

تشنج انفال (Convulsion in Infants and Children)

تشنج دماغ کے متاثر ہونے سے پیدا ہوتا ہے۔ بچوں میں یہ اکثر ہوتا ہے۔ اس کی نوعیت تقریباً دیسے ہی ہوتی ہے جیسے مرگی کے مرض میں۔ کبھی کبھی یہ مرگی کی وجہ سے ہوتا ہے۔ لیکن اکثر اوقات یہ مرگی سے نہیں ہوتا اس لیے کہ کچھ عمر گزرنے کے بعد اس کے دورے نہیں پڑتے۔ اگر بچہ کی پیدائش کے وقت دماغ متضرر ہو جائے تو پیدا ہوتے ہی دورے ہو سکتے ہیں۔ مختلف قسم کے بخار مثلاً انفلوئنزا، جڑی، بخار میں تشنج اکثر ہوتا ہے خصوصاً ایسے بچوں میں جو کسی وجہ سے کمزور ہو گئے ہوں۔ سرسام (Rickets) والے بچے جلد متاثر ہوتے ہیں۔

صحیح شدہ سمپلکس پروگرام (Revised Simplex Programme)

(1) معیاری شکل 1: پروگرامی مساواتیں اور پابندی ہیں:

$$Ax \leq b, x \geq 0, \text{Max } Z = c_1x_1 + \dots + c_nx_n$$

جس میں معروضی نقاط $Z = c_1x_1 + \dots + c_nx_n$ ہے۔

اب معروضی نقاط کو بھی حسب ذیل پابندی کی شکل دے دی جاتی ہے:

$$Z - c_1x_1 - c_2x_2 - \dots - c_nx_n = 0$$

اس طرح پابندیوں کی نمائندائیں اور مساواتیں $(m+1)$ ہو جاتی ہیں۔ اور مجہول یا قاضی ختیروں کے اضافہ سے $(m+1)$ مساواتیں حاصل ہوتی ہیں۔

مساواتوں کی شکل ہوگی

$$Z - c_1x_1 - c_2x_2 - \dots - c_nx_n = 0$$

$$(1) \quad a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = b_1$$

$$\dots \dots \dots$$

$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n = b_m$$

$$Z = x_0 \text{ اور } z_j = -c_j \text{ لکھتے ہیں}$$

ہے تو اسے حالت تعادل کہتے ہیں۔ اس کی لازمی شرط یہ ہے کہ جسم پر عاملہ تمام قوتوں کا حاصل جمع صفر ہو اور چونکہ کامل سکون کے لیے ضروری ہے کہ گردشی حرکت بھی واقع نہ ہو اس لیے دوسری لازمی شرط یہ ہے کہ جسم کے کسی بھی نقطہ کے گرد عاملہ قوتوں کا معیار اثر بھی صفر ہو۔ یہ تعادل قائم (Stable Equilibrium) بھی ہو سکتا ہے اور غیر قائم (Unstable) بھی۔ اگر جسم کو حالت تعادل سے ذرا سا دھرے اور کھینچ کر دینے سے وہ اپنی اصلی وضع پر آنے کا رجحان رکھتا ہو تو اسے تعادل قائم کہیں گے۔ بصورت دیگر غیر قائم تعادل (Unstable Equilibrium)۔

تعدد (Frequency): ایک دیے ہوئے قسم کے واقعہ کے ظہور پذیر ہونے کی تعداد یا کسی آبادی کے ایک خاص کلاس میں پڑنے والے افراد کی تعداد۔

تعدیہ (Infection): جسم پر جراثیم سے پیدا ہونے والے اثر کو تعدیہ (Infection) کہا جاتا ہے۔ اگر یہ اثر جسم کے کسی حصے تک ہی محدود رہے تو اس کو مقامی تعدیہ (Local Infection) کہتے ہیں اور اگر یہ پھیل کر جسم کے مختلف حصوں کو متاثر کرے تو اس کو عمومی تعدیہ (General Infection) کہا جاتا ہے۔ مقامی تعدیہ میں متاثرہ حصہ پر درد ہوتا ہے اور یہ سرخ اور متورم ہو جاتا ہے۔ اگر مناسب علاج نہ کیا جائے یا جسم میں مدافعت کم ہو تو متاثرہ حصے میں سڑن پیدا ہو سکتی ہے۔ عمومی تعدیہ میں زہریلے مادے (Toxins) جسم میں پھیلتے ہیں جس کی وجہ سے مختلف اعضا متاثر ہو جاتے ہیں۔

تعدیہ کے لیے جراثیم کا جسم میں داخل ہونا ضروری ہے اور عموماً جراثیم کھانے پینے کی اشیاء یا سانس کے ذریعہ جسم میں داخل ہوتے ہیں۔ یہاں ان کی پرورش ہوتی ہے۔ ان کی افزائش کے دوران بعض زہریلے مادے (Toxins) بننے ہیں جو جسم پر مضر اثرات مرتب کرتے ہیں۔ تمام متعدی بیماریاں جراثیم ہی سے پھیلتی ہیں۔ ان میں سے بعض بیکٹریا کی وجہ سے ہوتی ہیں ان کو بیکٹریائی بیماریاں (Bacterial Disease) کہا جاتا ہے بعض وائرس (Virus) کی وجہ سے پھیلتی ہیں ان کو ویریسی بیماریاں (Viral Disease) کہا جاتا ہے۔ متعدی بیماریوں میں بعض علامتیں مشترک ہوتی ہیں جیسے بخار، نغص اور دل کی دھڑکن کا تیز ہونا، ہموک کا متاثر ہونا، خون میں دمی خلیوں کا بڑھنا یا کم ہونا شامل ہیں۔

اب

اب $z^* = x_{n+1}$ ، $x_{\alpha m} = x_{n+m+1}$ ، $x_{\alpha 1} = x_{n+2}$ لکھنے سے اور $z - c_1 x_1 - c_2 x_2 - \dots - c_n x_n = 0$ کی طرح شکل $x_0 + a_{01} x_1 + a_{02} x_2 + \dots + a_{0n} x_n = 0$ سے مساواتیں ہو جاتی ہیں:

$$\begin{aligned} x_0 + a_{01} x_1 + a_{02} x_2 + \dots + a_{0n} x_n &= 0 \\ x_{n+1} + x_{n+2} + \dots + x_{n+m+1} &= 0 \\ (4) \quad a_{11} x_1 + a_{12} x_2 + \dots + a_{1n} x_n + 0 + \dots + x_{n+2} + 0 \dots &= b_1 \\ a_{21} x_1 + a_{22} x_2 + \dots + a_{2n} x_n + \dots + x_{n+3} + 0 \dots &= b_2 \\ \dots &\dots \\ a_{m1} x_1 + a_{m2} x_2 + \dots + a_{mn} x_n + \dots + x_{n+m+1} &= b_m \end{aligned}$$

پہلے مرحلہ میں x_{n+1} کو عظیم بنایا جاتا ہے اور دوسرے مرحلہ میں x_0 کو عظیم بنایا جاتا ہے۔

مساوات (3) میں چونکہ بناوٹی متغیر $x_{\alpha 1}, x_{\alpha 2}, \dots, x_{\alpha m} \geq 0$ $z^* = x_{n+1}$ کی عظیم قدر ہے۔ اگر عظیم قدر 0 سے کم ہو تب اس کے یہ معنی ہیں کہ بناوٹی متغیروں کو صفر نہیں بنایا جاسکتا ہے اور مسئلہ قابل حل نہیں ہے۔ پس $z^* = x_{n+1}$ کی عظیم قدر صفر ہونی چاہیے۔ اس کو استعمال کر کے (4) میں $x_0 = z$ کی عظیم قدر دریافت کی جاتی ہے۔

یہ نوٹ کرنے کے قابل ہے کہ

$$\text{Min } z = - \text{Max } x_0$$

تصلب الشرج (Disseminated Sclerosis): یہ دیرپا یا دائمی اعصابی مرض ہے جس کے پیدا ہونے کی وجہ معلوم نہیں۔ اس مرض میں مرکزی نظام عصبی کا سفید مادہ کئی جگہ پر علاحدہ علاحدہ طور پر خراب ہو جاتا ہے۔ خرابی میں کمی زیادتی ہوتی رہتی ہے۔ بالآخر یہ حصے سخت ہو کر تہا ہو جاتے ہیں۔ اعصابی خرابی سے کئی مختلف علامتیں ظاہر ہوتی ہیں۔ بیماری طویل کھینچتی ہے یہاں تک کہ مریض میں سال تک بھی زندہ رہ سکتا ہے۔

تعادل (توازن) (Equilibrium): یہ لفظ سکونیت کی عام اصطلاح ہے۔ جب کوئی جسم مختلف قوتوں کے زیر اثر حالت سکون میں رہتا

تفاضلوں کے سلسلوں کا رییمان لیگ کھلمہ

ہے۔ اس فضائی اساس سیموں کا غیر تابع نظام $1, x, x^2, x^3, x^4$ ہے۔

تفاضلوں کے سلسلوں کا رییمان لیگ کھلمہ: فرض کیجیے

(x) سیٹ E پر تعادل کا ایک توڑ ہے اور $E > 0$ کے لیے ایک ایسا مثبت صحیح عدد N موجود ہے (جو صرف E پر منحصر ہے) تاکہ ہر $x \in E$ کے لیے اور $n \geq N$ کے لیے $|f_n(x) - f(x)| \leq E$ ہوتا ہے۔

تو ہم کہیں گے کہ (f_n) کی جانب یکساں طور پر متقارب (Uniformly Convergent) ہوتا ہے۔ اگر $\{f_n(x)\}$ مسلسل تعادل کا توڑ ہوگا تو $f(x)$ کی بھی ایک مسلسل تعادل ہوگا۔

فرض کیجیے ہر n کے لیے

$$u_n(x): E \rightarrow R^1$$

اور $S_n(x) = u_1(x) + u_2(x) + \dots + u_n(x)$ ہے۔ اگر $S_n(x)$

(x) کی جانب یکساں طور پر متقارب ہوتا ہے تو ہم کہیں گے کہ سلسلہ

$$\sum_{n=1}^{\infty} u_n(x)$$

یکساں طور پر $f(x)$ کی جانب متقارب ہوتا ہے۔

اگر ہر $u_n(x)$ وقفہ $[a, b]$ پر ریمین تکمیل پذیر ہو تو $f(x)$ بھی

$$\int_a^b f(x) dx = \sum_{n=1}^{\infty} \int_a^b u_n(x) dx$$

ریمین تکمیل پذیر ہوگا اور

اسی طرح اگر $u_1(x), u_2(x), \dots, u_n(x)$ وغیرہ $[a, b]$ کے ہر

$$\sum_{n=1}^{\infty} u_n(x)$$

نقطے پر تفرق پذیر ہوں اور $f(x)$ کو متقارب ہو۔

$$\sum_{n=1}^{\infty} u_n(x)$$

نیز $[a, b]$ پر یکساں طور پر متقارب ہو تو

$$f'(x) = \sum_{n=1}^{\infty} u_n'(x), (a \leq x \leq b)$$

صادق آئے گا۔

x, x_0 اور a_n حقیقی اعداد ہوں تو $\sum a_n(x - x_0)^n$ کو حقیقی

قوتی سلسلہ (Real Power Series) کہا جاتا ہے۔ $x_0 = 0$ ہو تو یہ سلسلہ

$\sum a_n x^n$ کی شکل اختیار کرے گا۔ حقیقی محور کے جس وقفے میں یہ سلسلہ

مقارب ہوگا اسے تقارب کا وقفہ (Interval of Convergence) کہا جائے گا۔

$$x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4} + \dots$$

مثلاً کے تقارب کا وقفہ

تعدیہ کو روکنے کے لیے ضدحیاتین ادویات (Antibiotics)

استعمال کی جاتی ہیں نیز اضافی تدابیر اختیار کرنا بھی ضروری ہوتا ہے۔

تعمیم شدہ معکوس (Generalized Inverse): ایک

$m \times n$ آراستہ (ماتریس) A کا تعیم شدہ معکوس ایک ایسا $n \times m$ آراستہ A^{-1} ہے کہ کسی بھی ایسے y کے لیے جس کے واسطے $Ax = y$ معتبر ہو، $x = A^{-1}y$ ایک حل ہے، یہ تصور کترین مربہ جات کے نظریہ میں اس وقت آیا جبکہ نارل مساواتوں کا آراستہ تیار ہو۔

تعادل کی اہمیت: فرض کیجیے X اور Y دو میٹرک اسپیس ہیں اور

$E \subset X$ ہے۔ نیز $F: E \rightarrow Y$ اور p سیٹ E کا ایک انتہائی نقطہ ہے۔ فرض کیجیے q, y کا ایک ایسا نقطہ ہے جو ذیل کی شرائط پوری کرتا ہے۔

ہر $\epsilon > 0$ کے لیے $\delta > 0$ موجود ہے تاکہ جہاں ہر $x \in E$

کے لیے $d_x(x, p) < \delta$ صادق آئے۔ وہیں $d_y(f(x), q) < \epsilon$ بھی صادق آئے گا۔

(یہاں d_x اور d_y سے مراد بالترتیب X اور Y اسپیس میں

دوری کے تعادل ہیں۔)

تفاضلوں کی فضا: فرض کیجیے L ایک x کے تفاضلوں کا سیٹ ہے جو

فرض کیجیے کہ ایک x کے سیٹ X پر تعریف شدہ ہیں اور F فیلڈ ہے۔

اگر ہر $f(x) \in L, g(x) \in L$ کے لیے ذیل کے رشتے

درست ہیں:

$$(f + g)(x) = f(x) + g(x) \in L$$

$$(\alpha f)(x) = \alpha f(x) \in L, \alpha \in F$$

$$(-f)(x) = -f(x) \in L$$

$$(f - f)(x) = f(x) - f(x) = 0 \in L$$

تب L کو تفاضلوں کی ایک فضا کہتے ہیں جس کا صفر عنصر مقداری

عنصر ہے۔ مثال: اگر L, x کے ان تمام تفاضلوں کا سیٹ ہے جن میں سے ہر

ایک کی شکل

$$a_0 x^4 + a_1 x^3 + a_2 x^2 + a_3 x + a_4$$

ہے جہاں $a_0, a_1, a_2, a_3, a_4 \in F$ تب L سمیعوں کی ایک خطی فضا

$$\phi(t) = \frac{f(t) - f(x)}{t - x}$$

(جہاں $a < t < b$ اور $t \neq x$ ہے)

$$\lim_{t \rightarrow x} \phi(t) = f'(x)$$

کہا جائے گا، بشرطیکہ یہ اعتماد وجود رکھتی ہو۔ تفاضل 'f' کو تفاضل کا مشتق (Derivative) یا تفرقی سر (Differential Coefficient) کہا جائے گا۔ اگر نقطہ x پر 'f' وجود رکھتا ہو تو 'f' کو x پر تفرق پذیر (Differentiable) کہا جائے گا۔

فرض کیجیے $R^1 \rightarrow [a, b]$: 'f'۔ اگر f ، $[a, b]$ کے کسی نقطے پر تفرق پذیر ہو تو وہاں مسلسل بھی ہوگا۔ اس کے برعکس اگر کسی نقطے پر مسلسل ہو تو کوئی ضروری نہیں کہ وہاں تفرق پذیر بھی ہو۔ مثلاً

$$f(x) = \begin{cases} x \sin \frac{1}{x} & (x \neq 0) \\ 0 & (x = 0) \end{cases}$$

$x = 0$ پر مسلسل ہے لیکن تفرق پذیر نہیں ہے۔

جس طرح 'f' کے مشتق کو 'f' لکھا جاتا ہے اسی طرح 'f' کے مشتق کو 'f'' لکھا جائے گا۔ یہ سلسلہ جاری رہے تو ہمیں $f, f', f'', \dots, f^{(n)}$ جیسے تفاضل ملیں گے۔

تفرق (مشتق حثیر کے تفاضل کا): مشتق حثیر

$z = x + iy$ کا تفاضل $f(z)$ کو نقطہ z_0 پر تفرق پذیر کہلاتا ہے اگر انتہا

$$\lim_{\Delta z \rightarrow 0} \frac{f(z_0 + \Delta z) - f(z_0)}{\Delta z}$$

کی پگھلاؤ قدر وجود رکھے خواہ Δz کسی طرح بھی صفر کی جانب

ماں ہو۔ اس انتہا کو $\left[\frac{df(z)}{dz} \right]_{z=z_0}$ یا $f'(z_0)$ سے تعبیر کرتے ہیں۔ یہ نقطہ z_0 پر 'f' کا تفرقی سر ہے۔ واضح رہے کہ 'f' کو نقطہ z_0 کے قرب میں معرف ہونا چاہیے۔

تفرق پذیر قوس: ایک مسلسل قوس $z = x(t) + iy(t)$

$$-1 < x \leq 1$$

آبل (Able) نے ثابت کیا ہے کہ اگر

$$f(x) = \sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n \quad (-r < x < r)$$

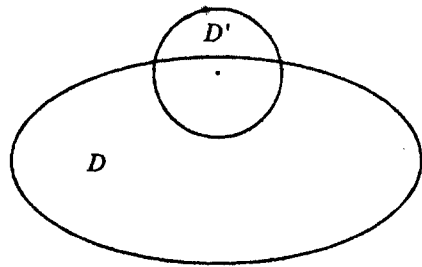
ہو اور یہ سلسلہ $x=r$

کے لیے متقارب ہو تو $\lim_{x \rightarrow r-0} f(x)$ یعنی $f(r-)$ متناہی ہوگا اور

$$\lim_{x \rightarrow r-0} f(x) = \sum_{n=0}^{\infty} a_n r^n$$

تفاضلی عنصر (Function Element): اگر علاقہ D میں

مشتق حثیر z کا تفاضل باقاعدہ تحلیل ہو تو اس کے ہر نقطہ $z = a$ پر $f(z)$ کا ٹیلر پھیلاؤ حاصل ہوتا ہے جس کا نصف قطر تقارب صفر سے بڑا ہے۔ اس ٹیلر پھیلاؤ کو نقطہ a پر $f(z)$ کا تفاضل عنصر کہتے ہیں۔ اگر تفاضل عنصر کا نصف قطر تقارب اتنا بڑا ہو کہ دائرہ D' علاقہ D سے باہر نکل جائے جیسا کہ ذیل کی شکل میں بتایا گیا ہے تو ہم کہتے ہیں کہ $f(z)$ کی تحلیل توسیع $D \cup D'$ یعنی D اور D' کے مجموعی علاقہ میں ہو گئی ہے۔



تفاوت (Variance): ایک تعددی ہٹاؤ کا تفاوت اس کے حسابی

اوسط کے گرد دوسرا مومنٹ ہوتا ہے یعنی

$$\int_{-\infty}^{\infty} (x - \mu_1')^2 dF$$

جہاں کہ μ_1' اوسط ہے اور F ہٹاؤ تفاضل ہے۔ یہ اسی اعتبار سے ایک دو درجی اوسط ہوتا ہے کہ یہ حسابی اوسط سے انحرافات کے مربعوں کا اوسط ہوتا ہے۔

تفرق: فرض کیجیے $R^1 \rightarrow [a, b]$: 'f' اور $x \in [a, b]$

تکمل فارمولے

آئیر کا متعلقہ حسب ذیل ہے:

$$P(x) = P(n-1) + P(n-2) - P(n-5) - P(n-7) \\ + P(n-12) + P(n-15)$$

$$= \sum_j (-1)^{j+1} P\left(n - \frac{1}{2}(3j^2 + j)\right) + \\ + \sum_j (-1)^{j+1} P\left(n - \frac{1}{2}(3j^2 - j)\right)$$

ز کی ان تمام قدروں کے لیے جن کے لیے P کی دلیل

(Argument) غیر خفی عدد ہے۔

تقسیم پذیری (Divisibility): اگر ایک آبی (تعلیمی) رنگ R

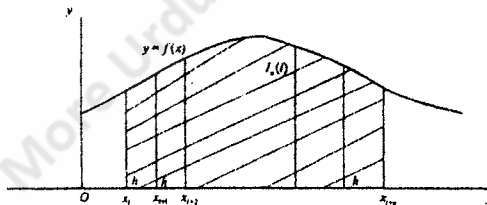
میں ایک عنصر u ایسا وجود رکھتا ہے کہ $a = au$ ، تمام $a \in R$ کے لیے تب u کو R کا اکائی عنصر کہتے ہیں۔

اگر a اور b ایک تعلیمی رنگ R کے عناصر ہوں جہاں $a \neq 0$

اور $b = ac$ جہاں $c \in R$ تب ہم کہتے ہیں کہ a تقسیم کرتا ہے b کو یا b تقسیم پذیر ہے a پر اور a/b کہتے ہیں۔ اگر b تقسیم پذیر نہیں ہے a پر تب ہم کہتے ہیں $a+b$ ۔

گھرا (Replication): کسی تجربہ یا سروے کا گھرا ایک سے زیادہ مرتبہ اس غرض سے کرتا کہ اس کی صحت بڑھ سکے اور نمونائی غلطی کا ایک قریب تر تخمینہ حاصل ہو سکے۔

تکمل فارمولے:



سایہ دار حصہ کا رقبہ $I_n(i)$ ہے جو قاطع $f(x)$ کے تحت

ہے۔ x_1 سے $x_1 + nh$ تک خفیہ کی تبدیلی سے

$$(1) I_n(i) = \int_{x_1}^{x_1+nh} f(x) dx = \int_{x_1}^{x_1+nh} f(x_1 + z) dz$$

$$\frac{dz}{dt} = \frac{dx(t)}{dt} + i \frac{dy(t)}{dt}$$

$\alpha \leq t \leq \beta$ تفریق پذیر کہلاتی ہے اگر

پارے وقفہ $\alpha \leq t \leq \beta$ میں وجود رکھے اور محدود ہو۔

تقسیم (پارٹیشن) (Partition): تقسیمی قاطع: ایک

ثبت صحیح عدد n کے لیے تقسیمی قاطع $p(n)$ ان طریقوں کی تعداد ہے جن میں عدد n مثبت صحیح عددی حاصل جمع کے طور پر بیان ہو سکتا ہے مثلاً

$$5=5, 1+4, 2+3, 1+1+3, 2+2+1, 2+1+1+1, 1+1+1+1+1$$

$$p(5)=7$$

تقسیم گراف: 19 کی حسب ذیل تقسیم پر غور کیجیے۔

$$19 = 6+5+5+2+1$$

$$0 \ 00000$$

$$0 \ 0000$$

$$0 \ 0000$$

$$0 \ 0$$

$$0$$

یہ 19 کی تقسیم کا قطاری گراف ہے۔

اس گراف کو کالی طور پر دیکھنے سے یا وتر اولی کی اطراف پلٹے

سے $19=5+4+3+3+1$ حاصل ہوتا ہے۔ یہ 19 کی کالی قطاری تقسیم کا

کالی گراف ہے۔ نیز یہ آسانی سے دیکھا جاسکتا ہے کہ

$$\sum_{n=0}^{\infty} P(n)x^n = \prod_{n=1}^{\infty} (1-x^n)^{-1}$$

$$= \frac{1}{\prod_{n=1}^{\infty} (1-x^n)}$$

$$= \frac{1}{\phi(x)}$$

$$= (1+x+x^2+x^3+\dots)$$

$$\times (1+x^2+x^4+x^6+\dots)$$

$$\times (1+x^3+x^6+\dots)$$

$$\vdots$$

$$\times (1+x^m+x^{2m}+\dots)$$

$$\dots\dots\dots$$

$$\dots\dots\dots$$

$$\dots\dots\dots$$

$$\dots\dots\dots$$

$$\dots\dots\dots$$

$$\dots\dots\dots$$

$$\dots\dots\dots$$

جسے آئیر فارمولا بھی کہا جاتا ہے۔

جب یہ زیادہ مناسب ہے کہ $x_{i+\frac{n}{2}}$ کو نیا مبدا تصور کیا جائے اور اس کی اطراف تکمل کیا جائے

$$(3) I_n(i) = \int_{x_i}^{x_{i+\frac{n}{2}}} f(x) dx = \int_{\frac{n}{2}h}^{\frac{n}{2}h} f(x_i + \frac{nh}{2} + z) dz$$

$$= \int_{\frac{n}{2}h}^{\frac{n}{2}h} f\left(x_{i+\frac{n}{2}} + z\right) dz$$

اب ٹیلر فارمولہ سے

$$(4) f(x_{i+\frac{n}{2}} + z) = f(x_{i+\frac{n}{2}}) + zf'(x_{i+\frac{n}{2}}) + \frac{z^2}{2!} f''(x_{i+\frac{n}{2}}) + \frac{z^3}{3!} f'''(x_{i+\frac{n}{2}}) + \frac{z^4}{4!} f^{(iv)}(x_{i+\frac{n}{2}}) + \dots$$

نیز $f^{(iv)}(x_{i+\frac{n}{2}})$ کے لیے تین قطعی فارمولہ ہے۔

$$(5) f''(x_{i+\frac{n}{2}}) = \frac{f(x_{i+\frac{n}{2}-1}) - 2f(x_{i+\frac{n}{2}}) + f(x_{i+\frac{n}{2}+1}))}{h^2} - \frac{h^2}{12} f^{(iv)}(x_{i+\frac{n}{2}}) + \dots$$

(4) کو (3) میں درج کرنے سے اور یہ دیکھنے سے کہ طاق قوتوں کے یکمے صفر ہوتے ہیں حاصل ہوتا ہے

$$(6) I_n(i) = nhf_{i+\frac{n}{2}} + \frac{(nh)^3}{24} f''_{i+\frac{n}{2}} + \frac{(nh)^5}{1920} f^{(iv)}_{i+\frac{n}{2}} + \dots$$

اب (5) کو درج کرنے سے

$$(7) I_{n3}(i) = \frac{h}{24} \left[n^3 f_{i+\frac{n}{2}-1} + (24n - 2n^3) f_{i+\frac{n}{2}} + n^3 f_{i+\frac{n}{2}+1} \right] - \frac{20n^3 - 3n^5}{5760} h^5 f^{(iv)}_{i+\frac{n}{2}}$$

پس تقریباً ضابطہ ہے

$$(8) I_{n3}(i) \cong \frac{h}{24} \left[n^3 f_{i+\frac{n}{2}-1} + (24n - 2n^3) f_{i+\frac{n}{2}} + n^3 f_{i+\frac{n}{2}+1} \right]$$

اور $n=2$ لینے سے

$$(9) I_{23}(i) = \frac{h}{3} [f_i + 4f_{i+1} + f_{i+2}]$$

اب $f(x_i + z)$ کو ٹیلر کے سلسلہ میں پھیلانے سے

$$= \int_0^{nh} \left[f(x_i) + \frac{z}{1} f'(x_i) + \frac{z^2}{2} f''(x_i) + \dots \right] dz$$

$$= nhf_i + \frac{(nh)^2}{2} f'_i + \frac{(nh)^3}{6} f''_i + \dots$$

$$f'(x_i) = f'_i, f(x_i) = f_i$$

جہاں

اب تفرقی سرور کے فارمولوں (دیکھیے عددی تفرق) کو اوپر

کے فارمولے میں درج کرنے سے جہاں m قطعی تفرقی سر کے فارمولہ کو استعمال کیا جائے تو متناظر کھلم $I_{nm}(i)$ سے تعبیر ہوتا ہے، مثلاً دو

$$f'_i = \frac{-f_i + f_{i+1}}{h} - \frac{h}{2} f''_i$$

قطعی فارمولہ استعمال کیا جائے تو

$$I_{n2}(i) = \frac{h}{2} [(2n - n^2) f_i + n^2 f_{i+1}] - \frac{n^2}{12} h^3 (3 - 2n) f''_i + \dots$$

اور اس لیے تقریبی کھلم

$$I_{n2}(i) \cong \frac{h}{2} [(2n - n^2) f_i + n^2 f_{i+1}]$$

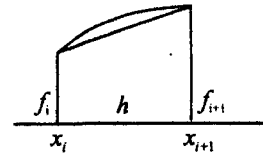
اور متناظر سو ہے

$$e_i = -\frac{n^2 h^3}{12} (3 - 2n) f''_i$$

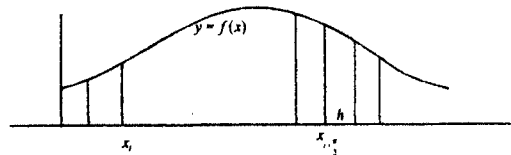
e_i کا رتبہ h^3 ہے اور $n=1$ کے لیے

$$(2) I_{12}(i) = \frac{h}{2} [f_i + f_{i+1}]$$

جو رتبہ کے لیے مغربی (Trapezoidal) فارمولہ ہے۔



اب فرض کیجیے کہ n جفت ہے۔



تہا نقطہ

میں اس نظریہ کی تاریخی اہمیت ہے۔ انیسویں صدی کے لوائل میں بڑے بڑے فلسفیوں نے انسان کے خیالات اور حرکات و سکنات کو آسان نفسیاتی اصولوں کے ذریعہ سمجھنے اور سمجھانے کی کوشش کی تھی۔ اس سلسلے میں جیمس ہال (James Hall) کے نظریے کلیہ 'ملازم' (Laws of Association) کو کافی اہمیت حاصل ہوئی تھی۔ اس نظریے کے مطابق انسان کے خیالات میں ایک قسم کی مشابہت اور مطابقت ہوا کرتی ہے۔ مثلاً اگر آپ باہر جانے کا ارادہ کریں تو دوسرا خیال اسی موضوع کے بارے میں آئے گا۔ اسی طرح خیالات کیے بعد دیکھے پیدا ہوا کرتے ہیں۔ حالیہ تحقیق سے ظاہر ہوتا ہے کہ نظام خیالات اتنا آسان نہیں بلکہ بہت پیچیدہ ہے، جس میں دماغی کیا بھی کارفرما ہوتی ہے۔

تنویم (Hypnosis): زمانہ قدیم سے تنویم کا عمل در آمد ہے۔ کسی زمانے میں اس کا استعمال طبی دنیا میں بہت ہونے لگا تھا یہاں تک کہ بغیر درد کے تنویم کے ذریعہ زچکیاں بھی ہوا کرتی تھیں۔ اس کا کامیاب تجربہ کولکد میں ایک انگریز ڈاکٹر نے کیا۔ انٹون مزمر (Anton Mesmer, 1734-1815) کے طبی دنیا میں ایک نئے طریقے کی دریافت نے جس کا نام Animal Magnetism یا مسمریزم تھا ایک تھلکہ مچا دیا تھا۔ کئی امراض کا اس طریقے سے علاج شروع کیا گیا، اس کی شہرت بہت دور دور تک تو پہلی مگر مختصر عرصے کے لیے۔ اس کے بعد ایک انگریز سرجن جیمس (James, 1795-1860) اور ایک فرانسیسی ڈاکٹر (A. Liebaault, 1823-1904) نے تنویم کے علاج کو بہرہ اقسام کی بیماریوں میں استعمال کیا۔ نفسیات میں بھی اس کا استعمال ہوا کرتا ہے مگر اتنا عام نہیں جتنا کئی سال پہلے تھا۔

اس طریقہ علاج میں صرف آرام اور ایما (Relaxation & Suggestion) سے کام لیا جاتا ہے اور مریض میں ایک قسم کی بے خودی (Trance) کی کیفیت پیدا کی جاتی ہے اور ایسی دماغی کیفیت میں آپ جو بھی نصیحت کریں گے وہ مان لیں گے۔

تہا راس: گراف میں ایک راس تہا کہلاتا ہے اگر یہ کسی دوسرے راس سے ملا ہوا نہ ہو۔

تہا نقطہ (Isolated Point): اگر $p \in E$ ہو اور نقطہ p سیٹ

یہ تقریبی گھلہ سمجھن کا $\frac{1}{3}$ قاعدہ ہے۔

$$\frac{h^2 f_{i+1}^{(n)}}{90}$$

اگر N جفت ہو تو چھڑائی h کی N جڑوں کا رقبہ ہوگا

$$(10) I_r \cong \frac{h}{3} (f_0 + 4f_1 + 2f_2 + 4f_3 + \dots + 2f_{N-2} + 4f_{N-1} + f_N)$$

$$x_0 \leq x \leq x_N \quad \text{جہاں} \quad \frac{x_N - x_0}{180} h^4 f^{(4)}(\bar{x})$$

یعنی سب کا رقبہ h^4 ہے۔

سمجھن کا $\frac{3}{8}$ قاعدہ حسب ذیل ہے:

$$(11) I_{43}(i) \cong \frac{3}{8} h [f_i + 3f_{i+1} + 3f_{i+2} + f_{i+3}]$$

یعنی یہ طول h کے تین وقفوں کے لیے ہے۔

طاق تعداد کے وقفوں کے لیے سمجھن کا $\frac{1}{3}$ اور $\frac{3}{8}$ قاعدہ ملا کر بھی استعمال کرتے ہیں۔ اس قبیل (کتبہ) کے اور بہت سے فارمولے حاصل کیے گئے ہیں۔

تکلی احصا کے چند مسائل: اگر f ، $[a, b]$ پر ریمین تکمل پذیر

ہو اور $a \leq x \leq b$ کے لیے $F(x) = \int_a^x f(t) dt$ لکھا جائے تو F ، $[a, b]$ وقفے میں ایک مسلسل متاعل ہوگا۔ اگر f ، $x \in [a, b]$ پر مسلسل ہو تو $F'(x_0) = f(x_0)$ ہوگا۔ اگر f ، $[a, b]$ وقفے میں ریمین تکمل پذیر ہو اور F ایک ایسا تفرق پذیر متاعل ہو کہ $F' = f$ صادق آئے تو

$$\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a)$$

اگر f اور α' دونوں $[a, b]$ وقفے میں ریمین تکمل پذیر ہوں تو

$$\int_a^b f d\alpha = \int_a^b f(x) \alpha'(x) dx$$

ملازم خیالات (Association of Ideas): علم نفسیات

2720	ٹری ٹان	بپ چون
1186	شرون	پونو
(4878)	(برائے مقابلہ)	(عطارد)

E کا انتہائی نقطہ نہ ہو تو E کو E کا تنہا نقطہ کہا جائے گا۔

توال (قدرتی): ایک نسبتاً چھوٹا فلکی جسم جو کسی سیارے کے گرد اپنے مدار میں گھومتا ہے تال (Satellite) کہلاتا ہے۔ یہ سیارہ کا سیارہ ہے۔ چاند زمین کا ایک تال ہے۔ نظام شمسی میں 2003 تک 174 توال دریافت ہو چکے ہیں، جن میں سے 13 بڑی ضخامت کے ہیں اور باقی کہیں چھوٹے ان چھوٹے توال میں بہت سے میز میٹریل کے ہیں، جیسے کہ وہ پتھرے سیارچے ہوں جو دوسرے سیارچوں (Asteroids) یا سیاروں سے ٹکرا کر ٹوٹ پھوٹ گئے ہوں اور ان سیاروں کے قریب آکر پکڑے گئے ہوں۔ اب وہ جن کے تال ہیں ان کی پرانی مشہور مثال مریخ کے دو تال فوبوس اور ڈیموس ہیں جن کے قطر 23 اور 12 کلومیٹر کے قریب ہیں۔ نظام شمسی کے تال کی موجودہ فہرست سیارہ وار یہ ہے:

سیارہ	عطارد	زہرہ	زمین	مریخ	مشتری	زحل	یورانیس	بپ چون	پونو
سیارہ کے تال	0	0	1	2	122	25	15	8	1

اس تال کی تفصیل یوں ہے:

نام سیارہ	نام تال	قطر تال (کلومیٹر)
دنیا (زمین)	چاند	3476
مشتری	ایو	3632
	ایوروپا	3126
	گنی میڈ	5276
	کلیو	4820
زحل	ٹی ٹان	5150
یورانیس	اوبے رون	1550
	ٹی ٹاٹا	1610
	امبریل	1190
	ایریل	1160
	میتھا	480

اس فہرست پر نظر ڈالتے ہی معلوم ہوتا ہے کہ گنی میڈ اور ٹی ٹان سیارہ عطارد سے بھی بڑے ہیں، جس کا قطر مقابلہ کے لیے دیا گیا ہے۔ کھٹو اس کے برابر کا ہے، گو تھوڑا چھوٹا۔ ایو چاند سے بڑا ہے، جبکہ ایوروپا اور ٹری ٹان اس سے کچھ چھوٹے ہیں۔ ان تال پر فضا نہیں، صرف ٹی ٹان کے گرد ہائڈروجن اور میتھین گیسیں ملتی ہیں، مگر اس کی سطح کا درجہ حرارت -48°C ۔ چاہے لہذا زندگی کا امکان اس پر بھی نہیں ہے۔

توال (Sequence): میٹرک اسپیس کے کسی توال $\{p_n\}$ کو اس وقت متقارب (Convergent) کہا جائے گا جبکہ x کا ایک ایسا نقطہ p موجود ہو جو ذیل کی شرط پوری کرے:

ہر $\epsilon > 0$ کے لیے ایک ایسا مثبت صحیح عدد N موجود ہے کہ ہر $n \geq N$ کے لیے $d(p_n, p) < \epsilon$ ہو گا۔

ایسی صورت میں ہم کہیں گے $p_n \rightarrow p$ یا $\lim_{n \rightarrow \infty} p_n = p$

اگر $\{p_n\}$ متقارب نہ ہو تو اسے (غیر متقارب) متع

(Divergent) کہا جائے گا۔ مثلاً $p_n = \frac{1}{n}$ ہو تو $\lim_{n \rightarrow \infty} p_n = 0$ ہو گا اور

$p_n = n^2$ ہو تو توال $\{p_n\}$ غیر محدود اور متع ہو گا۔

فرض کیجیے $\{p_n\}$ میٹرک اسپیس x کا ایک توال ہے۔ اگر ہر $\epsilon > 0$ کے لیے ایک ایسا مثبت صحیح عدد N موجود ہے کہ $m, n \geq N$ کے لیے $d(p_m, p_n) < \epsilon$ صادق آتا ہے تو ایسی صورت میں اس توال کو بنیادی توال (Fundamental Sequence) یا کوٹی توال (Cauchy Sequence) کہا جائے گا۔

میٹرک اسپیس کا ہر متقارب توال کوٹی توال ہوا کرتا ہے۔ اسی طرح R^k اسپیس کا ہر کوٹی توال متقارب ہوا کرتا ہے۔ اگر کسی میٹرک اسپیس کا ہر کوٹی توال متقارب ہو تو اسے مکمل (Complete) کہا جائے گا۔ لہذا R^k کا ایک مکمل میٹرک اسپیس ہے۔ تمام نامق اعداد کا اسپیس جہاں $d(x, y) = |x - y|$ ہو ایک ایسا میٹرک اسپیس ہے جو مکمل نہیں ہے۔

میں یکسانیت کم پائی جاتی ہے، اس کے برخلاف یک جہتی توام میں بہت سی خصوصیات ایک جیسی ہوتی ہیں۔

توجہ (Attention): توجہ وہ نفسیاتی عمل ہے جس سے انسان اپنی کسی حس کو دوسری حسوں پر ترجیح دینے کی دماغی صلاحیت پیدا کر لیتا ہے۔ حواس خمسہ کے ٹھیک طور پر کام کرتے رہنے کے باوجود دقت واحد میں ہم اسی حس کا زیادہ استعمال کریں گے جس کی اس لمحہ ہم کو ضرورت ہے۔ مثلاً موٹر میں بیٹھے ہوئے اخبار پڑھ رہے ہوں تو حالانکہ آپ کی ساعت اور دوسری حس برابر کام کرتی رہتی ہیں، مگر ہمارا انہماک ہماری دلچسپی سے وابستہ رہتا ہے۔ یعنی سڑک پر کیا ہو رہا ہے اور موٹر میں بیٹھے ہوئے دوسرے لوگ کیا کہہ رہے ہیں ان سب واقعات سے بالکل تعلق نہیں رہتا۔ ذہن کی اس کیفیت کو توجہ کہا جاتا ہے۔ ایک حس کے پورے انہماک کے ساتھ استعمال کرتے وقت دوسری حس آپ کی توجہ اس وقت تک ہٹا نہیں سکتی جب تک اس کا کوئی غیر معمولی محرک نہ ہو، مثلاً موٹر میں اخبار پڑھتے ہوئے اچانک اگر زوردار آواز باہر سنائی دے تو چونک کر دوسری طرف متوجہ ہو جاتا۔

توزنہ (نقطہ تسلیم) (Back Point or Yield Point): کسی باریک دھاتی تار کے ایک سرے کو ٹھنڈے میں جکڑ کر دوسرے سرے پر اوزان لٹکاتے ہیں اس طرح کہ ان اوزان کی قیمتوں میں بتدریج اضافہ ہو جائے تو ہم دیکھتے ہیں کہ تار میں کھپاؤ کے باعث طول کا اضافہ رونما ہوتا ہے۔ دھات کے مادہ کی نوعیت کے لحاظ سے ایک مقام ایسا آتا ہے کہ آویزاں وزن میں قلیل سے اضافہ کے ساتھ تار کے طول میں غیر معمولی اضافہ ہونے لگتا ہے اور اس موقع پر جسم کی پلک کے خواص ختم ہو کر پلاسٹک (ملائم) خصوصیات یعنی کم و بیش بہاؤ کی کیفیت شروع ہوتی ہے اس نقطہ کو جہاں جسم اپنی پلک کے خواص کو عین کھو دینے کے موقف میں آ جاتا ہے، نقطہ تسلیم کہا جاتا ہے۔ ہو سکتا ہے کہ اس کے بعد دھاتی تار ٹوٹ ہی جائے اور مزید اوزان کا مقحمل نہ ہو۔

توقع (Expectation): تنہی کی قدروں کے ایک تفاعل کی متوقع قیمت تکراری انتخاب نمونہ میں اس کی اوسط قیمت ہے۔ اس طرح اگر (x_1, x_2, \dots, x_n) کوئی شمار یہ ہے جو کہ تنہیوں x_1, x_2, \dots, x_n پر منحصر

توابع: دیکھیے متبادل۔

توافق (Congervence): (i) پہلے درجہ کا توافق (ii) اعلیٰ توافق (Higher Congervence of Degree 1) اگر a اور b دو صحیح اعداد ہوں ایسے کہ فرق $a-b$ تقسیم پذیر ہے، صحیح عدد m پر تب ہم کہتے ہیں کہ a متوافق ہے b سے لحاظ معیاس m اور لکھتے ہیں:

$$a \equiv b \pmod{m}$$

$$a \equiv b \pmod{m} \text{ (جہاں مق = معیاس)}$$

دوسرے ہم کہتے ہیں کہ a متوافق نہیں ہیں بلحاظ معیاس m اور لکھتے ہیں:

$$a \not\equiv b \pmod{m}$$

اگر $ax \equiv b \pmod{m}$ اور $a \not\equiv 0 \pmod{m}$ تب ہم کہتے ہیں کہ توافق پہلے درجہ کا ہے۔

اگر $f(x) = a_0x^n + a_1x^{n-1} + \dots + a_{n-1}x + a_n$ اور $a_0 \not\equiv 0 \pmod{m}$ تب ہم کہتے ہیں کہ $f(x) \equiv 0 \pmod{m}$ درجہ کا توافق ہے اور اگر $a_0 \equiv a_1 \equiv \dots \equiv a_{n-1} \equiv 0 \pmod{m}$ اور $a_n \not\equiv 0 \pmod{m}$ تب ہم کہتے ہیں کہ $f(x) \equiv 0 \pmod{m}$ درجہ کا توافق ہے۔ یہ قابل غور ہے کہ کثیر درجہ کا درجہ اور توافق کا درجہ ضروری نہیں کہ ایک ہی ہو۔

توام (جڑواں) (Twins): اگر کسی حمل سے ایک ساتھ دو بچوں کی پیدائش عمل میں آئے تو اس طرح پیدا ہونے والے بچوں کو جڑواں بچے کہا جاتا ہے اور اس حمل کو توای حمل (Twin Pregnancy) کہا جاتا ہے۔ حمل کے لیے حوین منویہ اور بیضہ کا اتصال ضروری ہے۔ ایک بیضہ ایک منوی حوین سے بار آور ہوتا ہے۔ اس بار آور بیضے کو جفتہ کہتے ہیں۔ اب اگر ایک جفتہ سے جڑواں بچوں کی افزائش ہو تو ایسے بچوں کو یک جہتی توام (Monozygotic Twins) کہا جاتا ہے۔ اس کے برخلاف جڑواں بچے دو علاحدہ ہٹوں سے حاصل ہوں تو ایسے بچوں کو دو جہتی توام (Dizygotic Twins) کہا جاتا ہے۔ دو جہتی توام عام ہیں اور ایسے بچوں

ریا (Theileria) سے مویشیوں کو لاحق ہونے والی مہلک بیماری ہے جو چھڑی (Ticks) کے ذریعے ایک مویشی سے دوسرے کو پہنچتی ہے۔ اس بیماری میں لیمف غدود (Lymph Nodes) بڑے ہو جاتے ہیں، جسم کی تپش بڑھ جاتی ہے، جانور کو اشتہا نہیں ہوتی، کمزوری اور خون کی کمی ہو جاتی ہے۔ دو غلط جانوروں (Crossed Animals) میں اس مرض سے کئی مسائل پیدا ہو جاتے ہیں۔ اس کا کوئی خاص موثر علاج نہیں ہے۔ ٹیرامائیسن (Terramycin) اور بے ری ٹل (Berenil) مفید ہو سکتے ہیں۔

تیز ترین نزولی حرکت کا خط (Line of Quickest Decent): جب ذرہ کسی خاص مقام سے ایک دیے ہوئے زیریں مقام پر مختلف محسوسوں پر حرکت پذیر ہوتا ہے تو ایسا منحنی جس پر حرکت کرتے ہوئے وہ مطلوبہ نقطہ پر کم سے کم وقت میں اتر آئے تیز ترین نزولی حرکت کا خط کہلاتا ہے۔ اس کی دریافت میں احصاء تغیر کا استعمال ہوتا ہے۔

ہے جن کا مشترکہ ملاؤ $dF(x_1, \dots, x_n)$ ہے تو اس کی متوقع قیمت، بشرطیکہ اس کا وجود ہو، یہ ہے۔

$$\int dF(x_1, \dots, x_n)$$

تھورپ، سرتھامس ایڈورڈ (Thorpe, Sir Thomas Edward, 1845-1925): انگریز کیمیادان، باہم تعلق رکھنے والے مرکبات کے نوعی حجم ناپے۔ فاسفورس کے آکسائیڈوں کا مطالعہ کیا۔ بعض نامیاتی رقیقوں کی لزوجیت (Viscosity) معلوم کی۔ جزائر برطانیہ اور آئرلینڈ کے مضافی سرورے میں حصہ لیا اور ماہرین کے تعاون سے اطلاقی کیمیا کی قاموس (Dictionary of Applied Chemistry) تیار کی۔ گلاسگو، لیڈز اور لندن میں کیمیا کا پروفیسر اور سرکاری تجربہ گاہوں کا ڈائریکٹر رہا۔

تھی لے ریاسس (Theileriasis): یہ نوز حیوان تھی لے



حسب ذیل نتیجہ شائع کیا:

$$f(x+h) = f(x) + hf'(x) + \frac{h^2}{2!}f''(x) + \dots$$

ٹیلر کا مسئلہ: اگر $f(z)$ نقطہ $z = a$ کے قرب میں باقاعدہ تحلیل ہو تو $f(z)$ کو قوتی سلسلہ

$$f(z) = a_0 + a_1(z-a) + a_2(z-a)^2 + \dots$$

میں پھیلا یا جاسکتا ہے جس کا نصف قطر تقارب (Radius of

Convergence) صفر سے بڑا ہے یعنی ایک نصف قطر $R > 0$ ایسا وجود رکھتا ہے کہ سلسلہ $|z-a| < R$ کے لیے تقارب پذیر ہے۔ اگر یہ $a = 0$ کے لیے درست ہے تو پھیلاؤ ہوتا ہے۔

$$f(z) = a_0 + a_1z + a_2z^2 + \dots$$

ٹیلر کا پھیلاؤ: ٹیلر (Taylor) کا مسئلہ یہ ہے کہ اگر f ,

$[a, a+h]$ پر ایک ایسا تقابل ہو کہ ہر $x \in [a, a+h]$ کے لیے $f^{(n+1)}(x)$ وجود رکھتا ہو اور $f^{(n+1)}(x)$ پر مسلسل ہو تو

$$f(x) = f(a) + \frac{f'(a)}{1!}(x-a) + \frac{f''(a)}{2!}(x-a)^2 + \dots$$

$$+ \frac{f^n(a)}{n!}(x-a)^n + R_{n+1}(x)$$

$$R_{n+1}(x) = \frac{1}{n!} \int_a^x (x-t)^n f^{(n+1)}(t) dt$$

ہوگا، جہاں

ثبوت: دیکھیے رسولی۔

تارتاگلیا، نکولا (اطالیہ) (Tartaglia, Nicola,

1499-1557): تارتاگلیا، شہر وینس (Venice) میں ایک محاسب

تھا۔ فیرو کے انتقال کے بعد اس نے کئی مساوات کو حل کرنے کا طریقہ از سر نو دریافت کیا اور اپنے نتائج کو ایک عام محفل میں بیان کیا لیکن اس طریقہ کو جس سے نتائج حاصل ہوئے تھے راز ہی میں رکھا البتہ ملان (Milan) کے ایک ڈاکٹر کارڈانو (Cardano) کو راز داری کی خدا کی قسم پر حل کا طریقہ بتایا۔

فیم (Range): اس سے وہ فاصلہ مراد ہے جو کوئی مری طے کرتا ہے۔ یہ اتنی بھی ہو سکتا ہے جبکہ مری مسلح زمین پر سے پھینکا جائے اور میلانی بھی جبکہ مسلح میلان پر اسے پھینکا جائے۔

ٹی-ڈسٹریبیوشن (T-Distribution): اس بلو کو ابتدا میں اسٹوڈنٹ

(1908) نے دیا۔ فشر (1925) کی اصلاح کے بعد اس کو اسی ہیئت میں لکھا جاتا ہے۔

$$dF = \frac{\Gamma\left\{\frac{1}{2}(v+1)\right\}}{\Gamma\left(\frac{1}{2}v\right)\sqrt{v\pi}} \left(1 + \frac{t^2}{v}\right)^{-\frac{1}{2}(v+1)} dt, -\infty \leq t \leq \infty, v > 0$$

جہاں کہ v ، درجہ جات آزادی کی تعداد کہلاتا ہے۔

ٹیکس: دیکھیے کزار۔

ٹیلر، بروک (انگلستان) (Taylor, Brook,

1685-1731): ٹیلر نے 1715 میں تقابل کے پھیلاؤ کے لیے



سے مختلف احتمالات ملتے ہیں، اس کو ثنائی بتا دیتے ہیں۔ اس کو برنولی کے نام پر، جنہوں نے اس کو دریافت کیا، برنولی بتا دے بھی یاد کیا جاتا ہے۔

دوئی سہلکس پروگرام (Dual Simplex Programming): خطی پروگرام کو مائرس کے ذریعہ حسب ذیل شکل میں لکھا جاسکتا ہے:

$$(1) \quad Dx \leq d \quad x \geq 0, \quad \text{Max}(cx)$$

$$D = \begin{bmatrix} a_{11} & \dots & a_{1r} \\ \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & \dots & a_{mr} \end{bmatrix}, \quad d = \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \dots \\ b_m \end{bmatrix}$$

$$x = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_r \end{bmatrix}, \quad c = (c_1, c_2, \dots, c_r)$$

اب (1) کا دھوی پروگرام حسب ذیل ہے:

$$(2) \quad D'w \geq c', \quad w \geq 0, \quad \text{Min } Z = (d'w)$$

$$D' = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{21} & \dots & a_{m1} \\ a_{12} & a_{22} & \dots & a_{m2} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{1r} & \dots & \dots & a_{mr} \end{bmatrix}$$

جو D کا عکس عکلیب (بدل) (Transpose) ہے۔

c, c' اور d, d' کا عکس عکلیب (بدل) ہے۔

ثنائی فیلڈ (Ternary Field): یہ ایک جماعت ہے جس میں کم از کم دو مختلف عناصر 1 اور 0 ہوتے ہیں اور جس میں ایک قاعہ $\phi(x, y, z)$ معرف ہوتا ہے جو خاصیتوں (8)۔(1) کو پورا کرتا ہے۔ تفصیل کے لیے دیکھیے ”موضوعاتی غلی جیو میٹری“۔

ثنائی (دورکنی) اشاریہ انتشار (Binomial Index of Dispersion): یہ جانچنے کے لیے کہ آیا نمونوں کا ایک سیٹ کسی مشترک وصف کے اعتبار سے یکساں ہے۔ اگر K نمونے ہیں جن کے سائز n_1, n_2, \dots, n_k اور تناسبات p_1, p_2, \dots, p_k ہیں اور p مجموعی طور پر تمام ارکان کے لیے اوسط تناسب ہے، یعنی

$$p = \left(\sum_{i=1}^k n_i p_i \right) / \sum_{i=1}^k n_i$$

تو اشاریہ انتشار یہ ہوگا:

$$\sum_{i=1}^k n_i (p_i - p)^2 / \{ p(1 - p) \}$$

یہ اشاریہ یکسانیت سے بعد کی دلالت کرتا ہے۔ اس کی اہمیت کو k-1 درجات آزادی والے χ^2 بتا دے جانچ سکتے ہیں۔

ثنائی (دورکنی) بتا (Binomial Distribution): اگر ایک واقعہ کا کسی ایک آزمائش کے موقع پر صادر ہونے کا احتمال p ہے تو n غیر وابستہ آزمائشوں میں r مرتبہ صادر ہونے کا احتمال

$$\binom{n}{r} q^{n-r} p^r$$

ہوگا، جہاں کہ $q = 1 - p$ یہ رکن $(q + p)^n$ کے ثنائی پھیلاؤ میں n ہے جس میں p^r آتا ہے۔ چونکہ اس رقم میں r کو 0 سے n تک قدریں دیے

معیاری گراف

اور صرف ایک راس کے متعلق ہے۔

G کا چہرہ G کے باہر ہوتا ہے۔ اس میں ایک نقطہ لیجیے۔ G کے

ہر چہرہ میں ایک نقطہ لیجیے۔

G کے دو متصل چہروں میں ایک یا زیادہ متصل کنارے ہوں تو

ان چہروں میں G کے لیے ہوئے راسوں کو اس طرح ملائیے کہ کنارے

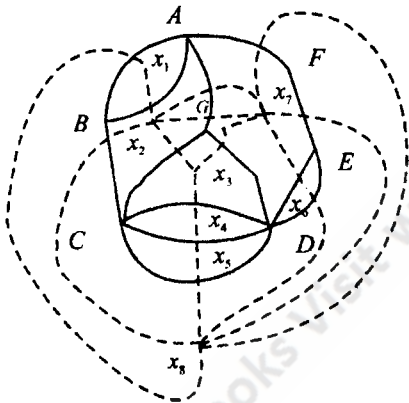
چہروں کے ہر متصل کنارے کو ایک بار قطع کرے، اس طرح حاصل

ہونے والا گراف G^* کا معیاری گراف ہے۔ ذیل کی شکل پر غور کیجیے۔

جہاں G کے کنارے خطوط سے اور G^* کے کنارے نقطہ دار خطوط سے

تعبیر کیے گئے ہیں۔

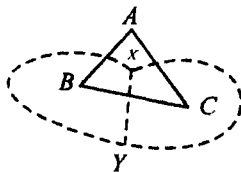
گراف کے راس A, B, C, D, E, F, G ہیں۔



G کے ہر چہرہ پر ایک نقطہ ہے اور $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8$

x_8 کے (باہر) چہرہ پر نقطہ ہے۔ یہ G^* کے راس ہیں۔

ذیل کے گراف میں x, y گراف A, B, C کے معیاری راس ہیں۔



G کے راس A, B, C ہیں۔ G^* کے راس x, y ہیں۔

نیز اسے حسب ذیل طریقہ سے بھی لکھا جاسکتا ہے۔

$$(2) w'D \geq c', w' \geq 0, \text{Min } Z = (w'd)$$

(1) کو اولین قضیہ کہتے ہیں اور (2) کو معیاری قضیہ کہتے ہیں۔

مثال کے طور پر فرض کیجیے کہ خطی پروگرامی قضیہ حسب ذیل

ہے۔

$$x = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}, c = [1, 2], b = \begin{bmatrix} 3 \\ -4 \end{bmatrix}, D = \begin{bmatrix} 2 & -3 \\ 4 & 1 \end{bmatrix}$$

اور

$$Dx \leq d, x \geq 0, \text{Max } Z = [1, 2] \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}$$

تب معیاری قضیہ ہے۔

$$(4) \begin{bmatrix} 2 & -3 \\ 4 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} \leq \begin{bmatrix} 3 \\ -4 \end{bmatrix}, \text{Max } Z = x_1 + 2x_2$$

$$(5) \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ -3 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \end{bmatrix} \geq \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix}, w_1 \geq 0, w_2 \geq 0$$

$$D' = \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ -3 & 1 \end{bmatrix}, c' = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix},$$

اور

$$\text{Min } Z = [3, -4] \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \end{bmatrix} = d'w = 3w_1 - 4w_2$$

یا پھر (5) کو (3) کے طریقہ پر بھی لکھ سکتے ہیں۔

$$(6) (w_1, w_2) \begin{bmatrix} 2 & -3 \\ 4 & 1 \end{bmatrix} \geq [1, 2], w_1, w_2 \geq 0$$

$$\text{Min } Z = [w_1, w_2] \begin{bmatrix} 3 \\ -4 \end{bmatrix} = (w'd) = 3w_1 - 4w_2$$

معیاری قضیہ کی معاشیات میں چند دلچسپ تعبیریں ہیں۔ نیز اگر

اولین قضیہ کا مستحسن حل موجود ہو تو یہ ثابت کیا جاسکتا ہے کہ معیاری

قضیہ کا بھی مستحسن حل درج ذیل رکتا ہے اور $\text{Max } Z = \text{Min } Z$

بعض مرتبہ معیاری قضیہ کا حل اولین قضیہ سے آسان تر ہوتا ہے۔

معیاری گراف (Dual Graph): ایک کثیر ضلعی گراف G کا

معیاری گراف۔ G^* ایک کثیر ضلعی گراف ہے جس کا ہر راس G کے ایک

ج

فرغامون واپس چلا گیا۔ جالینوس نے وسیع سیر و سیاحت کی اور غالباً 200 میں سکلی میں وفات پائی۔

تصانیف: جالینوس کے علاوہ کسی اور طبیب نے تاریخ طب میں اتنا بڑا مقام اور شہرت دوام حاصل نہیں کی۔ چودہ سو سال تک اطباء نے حرف بحرف اس کے نظریات و آرا کی اسی تقدس اور احترام اور احساس مصمصیت کے ساتھ پیروی کی، جیسی کہ مسیحی عالموں نے کلیسا کی تعلیمات کا اتباع کیا۔ باوجود روم کا شہری ہونے کے جالینوس نے یونانی زبان میں کتابیں لکھیں جو تعلیم یافتہ حلقوں میں پڑھی اور سمجھی جاتی تھیں۔ اس کے مرنے سے کچھ عرصہ پہلے اس کی تصنیفات کا ذخیرہ جو اس مندر میں محفوظ تھا نذر آتش ہو گیا۔ اس سے جو نقصان ہوا وہ ناقابل تلافی تھا، کیونکہ ان میں سے اکثر تصانیف کی نقائص نہیں کی گئی تھیں۔ بہر حال جو کتابیں باقی رہ گئیں وہ بہت زیادہ اثر انگیز ہیں اور انھیں علوم و فنون کا شاہکار بننے کا شرف حاصل ہوا۔ جالینوس کے ادبی آثار حیرت انگیز ہیں۔ اس کے اپنے بیان کے مطابق اس نے 125 کتابیں لکھیں، 43 طبی کتابیں مفقود ہو گئیں لیکن 83 اصلی کتابیں موجود ہیں۔

جالینوس کی اکثر تصانیف کے ترجمے عربوں نے کیے پھر ان کتابوں کی تعلیمات کی گئیں اور ان کی شروح لکھی گئیں۔ عرب اطباء کے نزدیک جالینوس کی بڑی شان و عظمت تھی۔ ذیل میں جالینوس کی ان کتابوں کے نام ہیں جن کے یونانی متن ناپید ہیں اور صرف عربی تراجم کی شکل میں باقی رہ گئے ہیں:

(1) طبیب فاضل کو فلسفی ہونا چاہیے

(2) کتاب الاسطعمات (مناصر)

(3) کتاب البشیر الکبیر

بہر حال جالینوس کا نظریہ دوران خون اور اس کا عقیدہ ارواح

جارج بول (الکسان) (George Boole, 1815-1864):

بول نے 1854 میں ایک کتاب قانون فکر (Laws of Thought) پر شائع کی۔ اس کتاب میں ارسطو کے علم منطق کے قوانین کو ایک قسم کے الجبرائی قوانین سے مربوط کیا گیا ہے۔ اس کتاب کے باعث ریاضی دانوں کی ایک جماعت پیدا ہوئی جس نے علم منطق اور ریاضی میں یکجہت پیدا کی۔

جالینوس (130-200): جالینوس یونانی نسل کی ایک ممتاز تاریخی

شخصیت ہے۔ یہ فرغامون نامی علاقے میں 130 میں پیدا ہوا۔ کئی صدیوں تک وہ جالینوس قلدی کے نام سے مشہور رہا۔ جالینوس ایک مشہور زمانہ معمار بنیوں کا بیٹا تھا۔ فرغامون یونانی دنیا میں تہذیب و ثقافت اور اسلامیوں اس کی پرستش کا ایک اہم مرکز شمار کیا جاتا ہے۔ جالینوس نے 17 سال کی عمر میں اپنی طبی تعلیم فرغامون کی عبادت گاہ سے شروع کی۔ اس کے بعد اسکندریہ چلا گیا جو علوم یونانی کا اہم مرکز تھا۔ 164 میں جالینوس اپنی قسمت آزمائی کے لیے روم روانہ ہوا۔ اس وقت کے شہنشاہ مرقس آری لیس کو فلسفہ اور علوم سے شغف تھا۔ اس کی دیکھا دیکھی دارالحکومت کے اعلیٰ حلقوں میں بھی علم و حکمت کے شیدائی پیدا ہونے لگے۔ جالینوس کو بھی روم میں فوری کامیابی نصیب ہوئی اور وہ شہنشاہ کا طبیب خاص بن گیا۔ اس نے بہت مختصر عرصے میں روسا اور اعلیٰ طبقے کے لوگوں میں شہرت اور مقبولیت حاصل کر لی اور مروجہ علاقہ بن گیا۔ تین سال کی مختصر مدت میں وہ روم کا ممتاز ترین شخص بن گیا جس کے بعد وہ واپس فرغامون چلا گیا۔ لیکن شہنشاہ کے حکم پر دو سال بعد ہی روم واپس آتا پڑا اور صدر الاطباء کے عہدے پر فائز ہوا۔ وہ کافی عرصے تک روم میں مقیم رہا۔ اس دوران وہ تصنیف و تالیف اور درس و تدریس میں مصروف رہا۔ نیز دلی عہد کامورس کی صحت کا نگران بھی رہا۔ جب کامورس شہنشاہ روم بنا جب بھی جالینوس اپنے عہدے پر برقرار رہا۔ لیکن شاہ کے مرنے کے بعد وہ دوبارہ

میں ان کو بطور پر بابائے جدید سرجری کہا جاتا ہے۔

جان ہنٹر 13 فروری 1728 میں لٹکا شائر (انگلستان) کے ایک قصبہ میں پیدا ہوئے۔ وہ اپنے والدین کی دسویں اولاد تھے۔ ابتدائی تعلیم بہت معمولی ہوئی۔ زیادہ تر دلچسپی کیمیا کوڈ سے رہی۔ سترہ برس کی عمر میں کچھ دنوں اپنے بہنوئی کے ساتھ فرنیچر بنانے کا کام کیا۔ 1748 میں اپنے بڑے بھائی ڈاکٹر ولیم ہنٹر کے بلانے پر لندن چلے گئے جہاں آئندہ گیارہ برس وہ اپنے بڑے بھائی کا ہاتھ علم تشریح پڑھانے میں بناتے رہے اور گویا کہ یہیں وہ مدرسہ تھا جہاں انھوں نے تشریح کا علم حاصل کیا۔ اسی دوران 1749 اور 1750 میں انھوں نے ڈاکٹر ولیم چسملڈن (William Chesledon) سے چٹیس اسپتال (Chelsea Hospital) میں سرجری سیکھی۔ 1751 میں سینٹ بارٹھلمیو اسپتال (St. Bartholmew Hospital) میں بھی یہ ہنٹر سیکھا۔ ایک بیان کے مطابق 1754 میں وہ لندن کے سینٹ جارج اسپتال میں شاگرد سرجن بھی ہو گئے تھے۔ 1755 میں دل نہ لگا اور دو مہینہ کے بعد وہاں سے چلے آئے۔ 1756 میں وہ سینٹ جارج اسپتال میں ہاؤس سرجن ہو گئے۔ 1760 سے 1763 تک فوج میں بحیثیت سرجن کے کام کیا اور فرانس اور پرتگال کے معرکوں میں شرکت کی۔ پرتگال سے دو سو عجائب از قسم اعضائے بدن اپنے ساتھ لندن لائے اور یہ ذخیرہ پیش خیمہ بنا۔ اس شعبہ عجائب خانہ کا جس کی شہرت صدیوں تک ساری دنیا میں رہی اور ایک اندازہ کے مطابق اس کی مالیت ستر ہزار پونڈ کے قریب تھی۔ 1800 میں جب رائل کالج آف سرجن انگلستان میں قائم ہوا تو یہ عجائب خانہ وہاں منتقل کر دیا گیا۔ بد قسمتی سے اس کا بیشتر حصہ دوسری عالمگیر جنگ (1939-45) میں جرمن بمباری میں تباہ ہو گیا۔ لیکن بچا کچھا ذخیرہ ابھی تک رائل کالج آف سرجن میں موجود ہے۔

پرتگال سے واپس آکر وہ علم تشریح کے مطالعہ اور تحقیق میں معروف ہو گئے۔ اس زمانہ میں بحیثیت عالم اور سرجن کے انھیں بڑی شہرت حاصل ہوئی۔ 1767 میں ایف۔ آر۔ ایس۔ یعنی مشہور زمانہ رائل سوسائٹی کے فیو بنائے گئے۔ 1772 میں انھوں نے اصول اور عمل سرجری پر لکچر دینا شروع کیے اور سرجری کا ایک نصاب تیار کیا۔ 1776 میں شاہ جارج سوم نے انھیں اپنا ذاتی سرجن مقرر کیا۔ 1786 میں انھیں رائل سوسائٹی کا سب سے بڑا اعزاز کوپلے تمغہ ملا۔

1773 میں ان پر قلبی دورہ پڑا اور اس کے بعد ان کی صحت

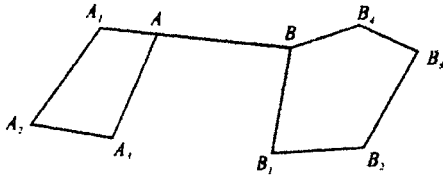
پندرہ صدیوں تک طبی افکار پر غالب رہا۔ ویرالیوس نے بھی 1542 میں تشریح دان کی حیثیت سے جالینوس کے اقتدار کو تسلیم کیا اور جالینوسی نظریہ دوران خون کو صحیح سمجھا۔

جالینوس ایک عظیم ماہر منافع الاعصاب تھا۔ اس نے حرکی اور حسی اعصاب کے درمیان تفریق کی۔ حرام مغز نخاع (Spinal Cord) کے مختلف سطحوں کی تراش (Section) کے فعلیاتی اثرات کو بیان کیا اور ثابت کر دکھایا کہ حلق سے حلق رکھنے والے صعب راجع کے قطع کر دینے سے آواز باطل ہو جاتی ہے اور یہ کہ کھوپڑی پر چوٹ لگنے کی وجہ سے حافظہ کم ہو جاتا ہے۔ اس نے سب کے سامنے دماغ کے مختلف حصوں میں خلل پزیر اور فساد انگیز تغیرات رونما کر کے عملی تجربہ کے ذریعہ مختلف اثرات کا مشاہدہ کر لیا۔

جامع الاسم (Holonomous): اگر کوئی نظام ایسا ہو کہ اس کے کسی ذرہ کے محدود غیر تابع محدودوں کی رقوم ایسی مساوتوں کے ذریعے بیان ہو سکیں جن میں تفریق سر ملحظ وقت شامل نہ ہوں تو ایسے نظام جامع الاسم کہلاتے ہیں۔ بالعموم محدودوں کی ایک کم سے کم تعداد n جسم کے مقام کے تعین کے لیے درکار ہوتی ہے۔ انھیں جسم کے عام محدود یا خصوصیات کہا جاتا ہے جو یا تو طول ہوتے ہیں یا ذریعے۔ جسم کی کسی خاص وضع یا مقام کے بیان کرنے میں ہر ایک محدود دوسرے محدودوں کے غیر تابع ہے۔ اس صورت میں جسم جامع الاسم ہوگا اور جسم کے درجات آزادی بھی n ہوں گے۔ غیر جامع الاسم (Non-holonomous) نظام کی صورت میں عام خصوصیات باہم دیگر غیر تابع نہیں ہوتے۔ اس صورت میں جسم کے درجات آزادی عام محدودوں کی تعداد سے کم ہوتے ہیں۔ غیر جامع الاسم نظام کی سہل ترین مثال ایک کھردری سطح پر کرہ کی حرکت ہے۔ یہاں جسم کا مقام متعین کرنے کے لیے پانچ (5) خصوصیات درکار ہیں۔ دو کرہ کے مرکز ثقل کے مقام کی تعین کے لیے۔ یہ پانچ کے پانچ باہم غیر تابع نہیں اس لیے کہ اگر کرہ لڑھک رہا ہو تو کم از کم دو محدود بدلنے چاہیے۔

جان ہنٹر (John Hunter, 1728-1793): جان ہنٹر کا شان ان جلیل القدر علمائے سرجری میں ہوتا ہے جنھوں نے اس فن کو سائنسی بنیادوں پر سمجھے اور سمجھانے کی کوشش کی۔ انگریزی داں حلقوں

ایک جدا کنندہ کنارہ گراف کو دو حصوں میں تقسیم کرتا ہے۔
حصہ G_1 جو A سے پیوست ہوتا ہے بجز B کے اور حصہ G_2 جو B سے
پیوست ہوتا ہے بجز A کے اور G_1 سے G_2 میں جانے کے لیے (A,B)
میں سے گزرتا پڑتا ہے یا G_2 سے G_1 میں جانے کے لیے بھی (B,A)
میں سے گزرتا پڑتا ہے۔



درج بالا گراف میں A کا پیوست جزاں A_1, A_2, A_3 پر
مشتمل ہے (B کو خارج کر کے) اور B کا پیوست جز ہے
 B_1, B_2, B_3, B_4 (A کو خارج کر کے)۔ G_1 کے راسوں سے G_2 کے
راسوں تک پہنچنے کے لیے AB پر سے گزرتا پڑتا ہے یا G_2 کے راسوں سے
 G_1 کے راسوں پر پہنچنے کے لیے BA پر سے گزرتا پڑتا ہے۔ ہم یوں بھی
کہہ سکتے ہیں کہ کنارہ (A, B) = \emptyset کو خارج کرنے سے گراف دو پیوست
متئیز جزوں میں تقسیم ہوتا ہے۔ یوں بھی کہہ سکتے ہیں کہ جدا کنندہ
کنارے کو خارج کرنے سے گراف کے پیوست متئیز جزوں میں اضافہ ہو
جاتا ہے۔

جدری / چھوٹی چھک (Chicken Pox) : طب یونانی کے
مطابق اس مرض کا سبب خلط دم اور صفراء کا فساد اور حدت ہے جو کہ ایک
خاص قسم کے وائرس کے جسم انسانی میں تعذیب پیدا کرنے کے نتیجہ میں
ہوتا ہے۔ یہ ایک دہائی بخار ہے جو عموماً بچوں کو ہوتا ہے۔ جلد پر دانے
پھوٹتے ہیں اور دو تین روز تک ان کی تعداد بڑھتی جاتی ہے اور ان میں
گازہ سیال جمع ہو جاتا ہے۔ یہ چھک سے بالکل مختلف مرض ہے۔ تین چار
روز تک ہلکا بخار اور سر میں درد رہتا ہے۔ پھر دانے غائب ہونے لگتے ہیں
اور تین چار ہفتے میں بالکل غائب ہو جاتے ہیں۔ ایک دفعہ ہونے کے بعد
عموماً یہ مرض دوبارہ نہیں ہوتا۔

جذام / دلمہ الاسد (Leprosy) : اس بیماری میں چونکہ انسان کا
چہرہ شیر کے چہرے سے مشابہ ہو جاتا ہے اس لیے اس کو دلمہ الاسد بھی

خراب رہنے لگی۔ 16 اکتوبر 1793 کو سینٹ جارج اسپتال کے جلسہ میں
تقریر کر رہے تھے کہ قلنس دورہ پڑا جو جان لیوا ثابت ہوا۔

جانج کا شماریہ (Test Statistics) : مشاہدات کے ایک نمونہ
کا ایک تقاض جو ایک آزمائشی فرضیہ کی جانج کے لیے بنیاد فراہم کرتا ہے۔

جاہن کا مرض (Johne's Disease) : یہ حرم، متعذی
اور جراثیمی مرض ہے۔ یہ مائی کو بیکیٹیریم پیراتوبرکلوکس
(Mycobacterium Paratuberculosis) سے لاحق ہوتا ہے۔ اس کی
علامات یہ ہیں کہ متاثرہ جانور کو شدید جسم کی بدہمی ہو جاتی ہے اور معقول
غذا ملنے پر بھی عام حالت تیزی سے گرتی جاتی ہے۔ آلودہ غذا یا پانی کے
استعمال سے یہ جراثیم مویشی کے جسم میں داخل ہو جاتے ہیں۔ اس مرض
کی تشخیص، علامات اور جاہن کی جانج کے طریقے کے ذریعے کی جاتی ہے۔
ری ایکٹر کو علاحدہ کر دینے سے جانوروں کو اس مرض سے بچایا جاسکتا ہے۔
اس کا کوئی مخصوص علاج نہیں۔

جلت (اندرونی تحریک) (Instinct) : نفسیات میں شروع
ہی سے انسان کے برتاؤ اور جانوروں کے برتاؤ میں تمیز کیا گیا۔ جانوروں
کے برتاؤ بغیر عقل کے ہوا کرتے ہیں۔ یہ اپنی تحریک صرف ضرورت کی
خاطر اپنے برتاؤ کو تبدیل کرتے ہیں۔ مثلاً بھوک لگے تو غذا تلاش کرنا،
جنسی تعلقات، ڈر اور خوف کے موقع پر مدافعت کرنا، انسان اپنے برتاؤ اور
حرکات کو اپنی عقل و فہم سے موزوں اور مناسب بناتا ہے مثلاً یہ کہ
بھوک لگے تو جو سامنے کھانے کی چیز نظر آئے تو کھا نہیں لیتا۔ باہر
نفسیات دلمہ جیمس (William James)، میک ڈوگل (Mc Dougal)
Innate یعنی پیدا ہونے والی اور فطری ضروریات کو بہت اہمیت دیتے تھے۔ ان کا
کہنا تھا کہ انسانی برتاؤ بغیر استعمال عقل کے عمل میں آسکتا ہے مگر بعد میں
وائٹسن (Watson) نے یہ ثابت کر دیا کہ انسان کی جسمانی اور دوسری فطری
خواہشات مثلاً بھوک، جنسی خواہشات وغیرہ کے پورا کرنے میں انسان اپنی
عقل کا استعمال کرتا ہے۔ یہی فرق جانوروں اور انسانوں میں ہے۔

جدا کنندہ کنارہ : ایک گراف کا کنارہ (اُکب) (AB) = \emptyset جدا کنندہ
کنارہ یا اُکب کہلاتا ہے اگر A سے B یا B سے A تک جانے کے لیے سوائے
(A,B) = \emptyset کے اور کوئی راستہ نہ ہو۔

کے لحاظ سے تفرق کیا گیا ہے۔ اسی طرح

$$\frac{\partial z}{\partial y} = \frac{\partial f(x, y)}{\partial y} = \lim_{\Delta y \rightarrow 0} \frac{f(x, y + \Delta y) - f(x, y)}{\Delta y}$$

جہاں x کو y کے تغیر کے غیر تابع تصور کیا گیا ہے اور y کے لحاظ سے تفرق کیا گیا ہے۔ تب

$$\frac{\partial z}{\partial y}, \frac{\partial z}{\partial x}, f(x, y)$$

جزوی تفرقی مساوات کہلاتی ہے۔

مثال کے طور پر

$$y \frac{\partial z}{\partial x} - x \frac{\partial z}{\partial y} = 0$$

$$z^2 \left\{ 1 + \left(\frac{\partial z}{\partial x} \right)^2 + \left(\frac{\partial z}{\partial y} \right)^2 \right\} = 1$$

پہلے رتبہ کی جزوی تفرقی مساواتیں ہیں

$$\frac{\partial z}{\partial y} = q \quad \text{اور} \quad \frac{\partial z}{\partial x} = p$$

عام طور پر

دوسرے رتبہ کے جزوی تفرقی سر حسب ذیل طریقہ سے تغیر ہوتے ہیں

$$r = \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} = \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\partial z}{\partial x} \right)$$

$$s = \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} = \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\partial z}{\partial y} \right)$$

$$= \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{\partial z}{\partial x} \right) = \frac{\partial^2 z}{\partial y \partial x}$$

جبکہ یہ سلسلہ ہو

$$t = \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{\partial z}{\partial y} \right)$$

دوسرے رتبہ کی جزوی تفرقی مساوات، دوسرے رتبے پہلے رتبہ کے جزوی تفرقی سر دن، قائل $z = f(x, y)$ اور x اور y میں کوئی رشتہ ہوتا ہے۔

دوسرے رتبہ کی چند عام طور پر استعمال ہونے والی جزوی تفرقی مساواتیں ذیل میں درج ہیں

کہتے ہیں۔ ابتدا مرض میں نزلہ جیسی علامات مثلاً ناک سے پانی آنا، آنکھ میں سرخی، چہرہ پر خستہ، بخار جیسی علامات ملتی ہیں۔ استحکام مرض کے بعد ناک کا ہانسہ دب کر ناک چھنی ہو جاتی ہے۔ پلوں کے بال گر جاتے ہیں، آنکھیں گول، ہاتھوں اور پاؤں کی انگلیاں نیڑی ہو جاتی ہیں اور گل گل کر گرنے لگتی ہیں۔

یہ ایک دیر پا متعدی مرض ہے اور ایک جرثومہ سے پیدا ہوتا ہے جس کو مائی کو ہیکٹریم لپیری (Mycobacterium Leprae) کہتے ہیں۔ اس مرض میں جلد اور عشاء حاطی پر دانہ دار ابھار پیدا ہوتے ہیں۔ اعصاب متاثر ہونے سے جلد پر بے حس لاحق ہو جاتی ہے، چہرے کے عضلات بھی منطوج ہو جاتے ہیں۔

جذامیوں کے لیے شفاخانے (Hospital for Leprous) :

اسلام میں سب سے پہلے جو شفاخانہ تعمیر ہوا، وہ جذامیوں کی دیکھ بھال کے لیے تھا، جسے خلیفہ ولید بن عبدالملک نے 707 میں دمشق میں قائم کیا۔ اس میں اطباء کو مامور کیا اور ان کی تنخواہیں مقرر کیں اور حکم دیا کہ جذامیوں کو محصور کر دیا جائے تاکہ باہر نہ نکل سکیں، نیز ان کے لیے غذا اور دیگر ضروریات کا انتظام کیا۔

یورپ میں 1313 تک یہ حال تھا کہ فرانس کے بادشاہ نیپ نے احکام جاری کر دیے کہ فرانس میں جتنے جذامی ہیں، ان سب کو جلا دیا جائے۔ تیرہویں صدی میں یورپ میں جابجا جو جذامی شفاخانے نمودار ہوئے غالباً ان کا محرک وہ جذبہ تھا، جو شام کی صلیبی جنگوں کے دوران ابھر آیا تھا۔

جزواں : دیکھیے توام۔

جزوی تفرقی مساواتیں : ہم دو یا دو سے زیادہ غیر تابع متغیروں

کے قائل پر غور کرتے ہیں مثلاً $z = f(x, y)$ یا $w = f(x, y, z)$ ہم فی الحال $z = f(x, y)$ پر غور کریں۔

اس قائل کے پہلے رتبہ کے جزوی تفرقی سر ہیں۔

$$\frac{\partial z}{\partial x} = \frac{\partial f(x, y)}{\partial x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x, y) - f(x, y)}{\Delta x}$$

جہاں y کو x کے تغیر کے غیر تابع تصور کیا گیا ہے اور x

جسم میں پانی کا توازن (Water Balance of the Body)

(Body): انسان کے جسم میں پانی کی مقدار، جسم کے وزن کا تقریباً 70 فیصد ہوتی ہے۔ 50 فیصد پانی خلیوں کے اندر اور 20 فیصد خلیوں کے باہر ہوتا ہے۔ اس 20 فیصد میں خون میں پانی 5 فیصد اور ہاتھوں کی درمیانی فضا میں 15 فیصد ہوتا ہے۔ جسم کے پانی کی مقدار بڑی حد تک کم و بیش نہیں ہوتی۔ اس کے لیے ضروری ہے کہ جتنی مقدار پانی کی جسم سے خارج ہوتی رہتی ہے اتنی ہی مقدار جسم میں داخل ہوتی رہے۔ طبی حالات میں یہ توازن قائم رہتا ہے۔ صرف بعض حالات میں یہ توازن مثبت یا منفی ہو جاتا ہے۔ یعنی اگر جسم میں پانی کی آمد زیادہ اور اخراج کم ہو تو جسم میں پانی زیادہ ہو جائے گا۔ اس کو مثبت توازن کہتے ہیں۔ اس کے برعکس آمد کم ہو اور اخراج زیادہ ہو تو وہ منفی توازن کہلائے گا۔

معتدل مقام پر تقریباً 2800 لیٹر پانی جسم میں ایک دن میں اس طرح داخل ہوتا ہے کہ پانی جو پیا جاتا ہے اس کی مقدار 1500 لیٹر، غذا جو کھائی جاتی ہے اس میں پانی کی مقدار تقریباً 1000 لیٹر ہوتی ہے اور جسم کے اندر غذا کی ہائیڈروجن کے احتراق سے تقریباً 300 لیٹر پانی بنتا ہے۔ اس طرح تقریباً 2800 لیٹر پانی جسم میں داخل ہوتا ہے۔ اتنی ہی مقدار پانی کی جسم سے اس طرح خارج بھی ہو جاتی ہے کہ پیشاب میں تقریباً 1500 لیٹر، جلد سے پسینہ کی شکل میں 800 لیٹر، تنفس کے عمل کے دوران آبی بخارات کی شکل میں تقریباً 400 لیٹر اور براز میں 100 لیٹر۔ جملہ 2800 لیٹر پانی جسم سے خارج ہوتا رہتا ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ پانی کی جتنی مقدار جسم میں داخل ہوتی ہے اتنی ہی خارج ہو جاتی ہے۔ حالات کے لحاظ سے کچھ کمی و بیشی ہوتی رہتی ہے۔ پسینہ، دو طریقہ سے لگتا ہے ایک مٹھی طریقے سے۔ اس میں پسینہ پیدا ہوتے ہی بخارات کی شکل میں اڑ جاتا ہے اور نظر نہیں آتا۔ چنانچہ چالے کے موسم میں ایسا ہی ہوتا ہے۔ دوسرے طریقے سے پسینہ گرمی کے موسم میں کچھ تو غیر محسوس طور پر لگتا ہے اور کچھ نمایاں طور سے جلد پر دکھائی دیتا ہے۔ گرمی کے موسم میں پانی کی کثیر مقدار پسینہ کی شکل میں جسم سے خارج ہو جاتی ہے۔ اس کی عکاسی اس طرح ہوتی ہے کہ ایک تو پیشاب کی مقدار کم ہو جاتی ہے اور دوسرے یہ کہ کثیر مقدار میں پانی پیا جاتا ہے۔ چالے کے موسم میں اس کے برعکس عمل ہوتا ہے۔ بہر حال سردی ہو کہ گرمی جسم میں ایک میکانیت ایسی ہے جس کا تعلق بڑی حد تک دماغ سے ہے، جو

لاپلاس کی مساوات

$$\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = 0$$

یہ دو ابعادی قوتی معاصر یا ہارمونک مساوات کہلاتی ہے۔ یہ ایصال حرارت کی دو ابعاد میں قیاس (Stationary) مساوات بھی ہے۔

موجی مساوات ہے

$$\frac{\partial^2 \phi}{\partial x^2} = \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \phi}{\partial t^2}$$

ایک ابعاد میں شوس میں ایصال حرارت یا نفوذ پذیری کی

مساوات ہے

$$k \frac{\partial^2 \theta}{\partial x^2} = \frac{\partial \theta}{\partial t}$$

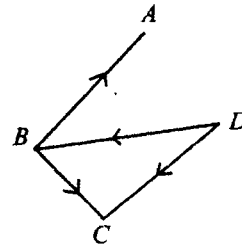
خاص طور پر علم طبیعیات میں جزوی تفرقی مساواتوں کا بہت

زیادہ استعمال ہوتا ہے۔

جزوی گراف: ایک گراف میں اگر چند یا ایک ہی لنک یا کنارہ چھوٹ جائے یعنی کم از کم دو اس لنک یا کنارہ سے ملے ہوئے نہ ہوں یعنی منسلک نہ ہوں تو یہ جزوی گراف کہلاتا ہے۔

مثلاً درج ذیل گراف جزوی گراف ہے۔ اس میں اس D, A

لنک سے ملے ہوئے نہیں ہیں۔ نیز اس A, C بھی لنک سے منسلک نہیں ہیں۔



جزوی ہم رشتگی (Partial Correlation): ایک مشروط

پلا میں، جس کے اندر ایک یا زیادہ دیگر متغیر ثابت رکھے جائیں، دو متغیروں کے درمیان ہم رشتگی، بالمراحت، مشروط پلا میں نمائندہ ضربی موٹھ ہم رشتگی۔

جنتری

جمود کا اصول (Principle of Inertia): یہ نیوٹن کے کلیات حرکت میں پہلا کلیہ ہے جس کے مطابق کوئی جسم یا تو ساکن رہتا ہے یا متحرک تا آنکہ کوئی بیرونی اثر اسے اس کے خلاف عمل پر مجبور نہ کر دے۔

جمود کے معیار اثر کا ناقص نما (موٹھی ناقص نما): جسم کے کسی نقطہ میں سے گزرنے والے تین علی القوائم خطوط کے گرد جمود کے معیار اثر اور حاصل ضرب معلوم ہوں تو نقطہ مذکور میں سے کسی بھی سمت میں گزرنے والے خط کے گرد جسم کے جمود کا معیار اثر معلوم ہو سکتا ہے، جو تین جمود کے معیار اثروں اور تین جمود کے حاصل ضربوں کی رقم میں جو حوالے کے محوروں کے گرد معلوم ہیں، بیان کیا جاتا ہے۔ ان نقطہ مذکور کے گرد ایک ایسا ناقص نما تشکیل دیا جاسکتا ہے جس کی خاصیت یہ ہوتی ہے کہ نقطہ میں سے گزرنے والے کسی بھی نم قطر کا طول معلوم ہو تو اس نم قطر کے گرد جسم کے جمود کا معیار اثر اس طول کے مربع کے بالعکس بدلتا ہے۔ اس ناقص نما کو جمود کے معیار کا نقطہ مذکور کے گرد ناقص نما کہا جاتا ہے۔ اجسام کے مختلف نقاط پر مختلف سمتوں میں جمود کے معیار اثروں کی ہندسی تعبیر میں یہ ناقص نما کلیدی کردار ادا کرتا ہے۔

جن (Gin): شراب کی ایک قسم۔ یہ مختلف قسم کے اناج کی تخفیر سے تیار کی جاتی ہے۔ یہ سب سے پہلے ہالینڈ میں بننا شروع ہوئی لیکن اب انگلستان، امریکا، ہندوستان اور دوسرے ملکوں میں بھی تیار کی جاتی ہے۔ اس سے دوسری شراہیں ملا کر کاک ٹیل بنائے جاتے ہیں۔

جنتری (Calendar): جنتری کا کام وقت کا تفصیلی نظام مرتب کرنا ہے۔ ہماری دنیا سورج کے گرد، نقشہ آغاز بہار (Vernal Equinox) کے حوالہ سے، 365 دن پانچ گھنٹے 48 منٹ اور 46 سکنڈ میں پورا چکر کاٹ لیتی ہے۔ یہ شمسی سال ہے۔ سورج کے حوالہ سے، چاند ہماری زمین کے چاروں طرف گردش 29.531 دن میں پورا کرتا ہے۔ یہ قمری مہینہ کی مدت ہے۔ اس طرح کی بارہ چکروں کا ایک قمری سال مانیں تو اس میں 354.36 دن 8 گھنٹے اور 48 منٹ ہوتے ہیں۔ ہمارے سامنے ہمیشہ سے یہ مسئلہ رہا ہے کہ ایسے قمری مہینوں اور شمسی سال کے درمیان تال میل کیسے قائم کیا جائے۔

جسم کے پانی کو یکساں مقدار پر قائم رکھتا ہے لیکن یہ اعتدال ہیہ قائم نہیں رہتا۔ مثلاً اگر پانی زبردستی پیا جائے تو اس کی سطحی ایک حد تک پیشاب کی مقدار کے بڑھ جانے سے ہو جاتی ہے۔ اگر پانی پیتے ہی چلے جائیں تو پھر اس کی سطحی پوری طرح نہیں ہو پاتی اور پانی کی مقدار جسم میں بڑھتی چلی جاتی ہے حتیٰ کہ مہدوش کیفیت پیدا ہو جاتی ہے۔ اس کے برخلاف اگر کوئی شخص ایسے گرم ریگستان میں محصور ہو جائے جہاں پانی نہیں ملتا تو پانی کی کثیر مقدار گرمی کی وجہ سے پسینہ سے خارج ہوتی چلی جاتی ہے، جس کی سطحی نہیں ہو سکتی۔ جسم میں پانی کم ہوتا چلا جاتا ہے۔ اگر جسم میں 25 فیصد پانی کم ہو جائے تو عموماً موت واقع ہوتی ہے۔ بعض امراض میں پانی کی کثیر مقدار باقی جو فوں میں جمع ہو جاتی ہے، اس طرح جسم میں پانی کی مقدار زیادہ ہو جاتی ہے۔

جگر (کبد) (Liver): یہ جسم کا سب سے بڑا غدہ (Gland) ہے جس کا تعلق نظام ہضم سے ہے۔ قسم کے داہنی بالائی جانب دائیں تحت الاشرا سیف (Right Hypochondrium) میں جگر کا بیشتر حصہ واقع ہوتا ہے۔ اس کے دو فصوص (Lobes) ہوتے ہیں جو دایاں اور پائاں لوب کہلاتا ہے۔ اس کا فعل صفرا کی پیداوار ہے۔ اس کے علاوہ افزائش کے بعد صفرا امراءہ میں اکٹھا ہوتا رہتا ہے اور غذا کے معدہ سے نکل کر اثا مشری (Duodenum) میں نکلتے ہی صفرا امراءہ سے قنات صفراوی مشترک کے ذریعہ اثا مشری میں پیچ کر انضمام کے عمل کو پورا کرنے میں معاون ثابت ہوتا ہے۔ صفرا میں پائے جانے والے خامرے (Enzymes, Trypsin, Amylopsin, Strepsin) ہوتے ہیں جن کے ذریعہ نشاستہ، قھمین اور قھمین کے انضمام کے عمل کو پایہ تکمیل تک پہنچاتا ہے۔ علاوہ ازیں غذائی اشیا کا جگر میں استحصال ہوتا ہے۔ کاربوائیڈریٹ سے گلائیکو جن (Glycogen) بنا کر جمع کی جاتی ہے، جو آہستہ آہستہ گلوکوز میں تبدیل ہو کر خون میں داخل ہوتا رہتا ہے اور خون کے گلوکوز کی سطح کو کم ہونے نہیں دیتا۔ وقت ضرورت پروٹین سے بھی گلوکوز بنایا جاتا ہے۔ چربی کی نوعیت کو بھی جگر تبدیل کرتا ہے۔ پروٹین کے امینو ترشے (Amino Acids) جن کی جسم کو مزید ضرورت نہیں ہوتی ان سے امونیا (Ammonia) کو خارج کر کے یوریا میں تبدیل کرتا ہے۔ یورک ترشہ کی کچھ مقدار بناتا ہے۔ یوریا اور یورک ترشہ پیشاب کے راستے جسم سے خارج ہوتے ہیں۔ جگر حیاتیات B₁₂ کے خزانہ کا بھی کام دیتا ہے۔

کے برخلاف کبھی کسی چھوٹے مہینے میں کوئی نیا چاند نہیں پڑتا تو اس نام کا مہینہ حذف ہو جاتا ہے۔ اس طرح سال میں اوسطاً تو بارہ مہینے ہوتے ہیں، مگر تیرہ یا گیارہ بھی ہو سکتے ہیں۔ اس سے موسم میں دس دن آگے پیچھے تو ہوتے ہیں مگر مہینے جس موسم کا ہے اسی کا رہتا ہے اور سال شمسی قائم رہتا ہے۔ اس تقویم کے مہینوں کے نام ہیں: جیت (جنھڑ) (مارچ اپریل)، یساکھ (اپریل مئی)، جیٹھ (مئی/جیٹھ) (مئی جون)، اسانڈھ (جون جولائی)، سادون (شراون)، (جولائی اگست)، بھادوں (اگست ستمبر)، کنوار (اشوینی)، (ستمبر اکتوبر)، کاکک (کارتیک)، (اکتوبر نومبر)، انگیں (مرگ سریشا)، (نومبر دسمبر)، پوش (دسمبر جنوری)، ماگھ (جنوری فروری) اور پھانگن (فروری مارچ)۔

موجودہ بین الاقوامی (عیسوی) کلنڈر جولین کلنڈر کی ترقی یافتہ شکل ہے۔ رومن شہنشاہیت کے دور میں پہلے تو سال کو دس حصوں میں بانٹا گیا۔ ستمبر سے دسمبر تک کے الفاظ ساتویں سے دسویں تک کے لیے استعمال ہوتے تھے۔ پھر جنوری اور فروری کے اضافے سے انھیں بارہ کر دیا گیا۔ مہینے 28 یا 29 دن کے ہوتے اور سال 354 دن کا۔ گیارہ دن کی کمی ہر تیسرے سال ایک تیرہویں مہینے سے پوری کی جاتی، پھر بھی کسر رہ جاتی۔ اسے دور کرنے کے لیے جو دوسرے طریقے اختیار کیے گئے ان پر اتفاق نہیں ہوا اور کچھ دنوں میں افزا تفری پھیل گئی۔ 46 ق.م. میں جولیس سیزرنے کیے بعد دھگرے 31 اور 30 دن کے بارہ مہینے رائج کر دیے جن میں فروری صرف 28 دن کا ہوتا مگر چوتھے سال 29 دن کا ہو جاتا۔ اس طرح سال کا اوسط 365 1/4 دن کا ہو گیا۔ اسے کولین کلنڈر کہتے ہیں۔ بعد میں شہنشاہ جولیس اور آگسٹس کے اعزاز میں جولائی اور اگست دونوں مہینے 31 دن کے ہو گئے، جبکہ ستمبر اور نومبر 30، 30 دن کے کر دیے گئے۔ جولین کلنڈر کی لمبائی 0.0078 دن فی سال زیادہ تھی، اس لیے سال دھیرے دھیرے پیچھے سرکتا گیا۔ 1582 میں 4 اکتوبر کے بعد تاریخ 15 اکتوبر مقرر کر کے پوپ تیرہویں گریگوری نقطہ آغاز بھار کو 21 مارچ پر واپس لے آئے۔ یہ اصلاح انگلستان نے 1752 میں اور سویت روس نے 1917 میں نافذ کی۔ ساتھ ہی ساتھ آئندہ کے لیے مزید قاعدے یہ مقرر ہوئے کہ جو سال 100 سے پورا پورا تقسیم ہو، اس کی فروری 28 ہی کی رہے گی مگر 400 سے تقسیم ہو جانے والے برس کی فروری 29 کی ہوگی۔ دوسرے یہ کہ 4000 سے کٹ جانے والے سال معمولی رہیں گے اور ان

جنتیوں کا استعمال نہایت قدیم زمانہ سے رائج ہے۔ مصریوں، چینیوں، امریکا کے قدیم بابا قبیلوں، ہندوستان اور ایران میں مختلف جنتیاں چلتی تھیں۔ قدیم مصر کے کبھی بارہ مہینوں میں 30 دن ہوتے تھے۔ ہر سال پانچ دن اور گزرنے کے بعد نیا سال شروع ہوتا تھا۔ چار سال بعد ایک دن اور جوڑ لیا جاتا تھا۔ اس طرح اس کا اوسط 365 1/4 دن کا ہو جاتا تھا۔ چین میں ایک نئے وضع کا نظام تھا۔ 60 دن کے چھ دور ہوتے تھے اور ہر دور چھ دن کی دس اکائیوں میں بٹا تھا۔ ایسی تین اکائیوں کا ایک مہینہ ہوتا۔ پانچویں صدی قبل مسیح تک چینیوں نے حساب لگا لیا تھا کہ شمسی سال میں 365.2424 دن ہوتے ہیں (آج کے معیار سے صرف 0.0002 زیادہ) اور سورج کے لحاظ سے مہینہ 29.53059 دن کا ہوگا۔ امریکا کے قدیم بابا باشندوں کے یہاں بھی دس دن والے اٹھارہ مہینے ہوتے تھے اور آخری مہینے میں پانچ دن بڑھا کے 365 دن کا سال پورا ہو جاتا تھا۔

یہودیوں کی جنتی قری اور شمسی کا مجموعہ ہے۔ مہینے چاند کے حساب سے طے ہوتا ہے اور سال سورج کے لحاظ سے۔ دونوں کا رشتہ ہیئت داں متعین کرتے رہتے ہیں۔ مسلمانوں میں اب جو ہجری جنتی رائج ہے وہ پوری کی پوری قری ہے۔ اس کا سال 354 یا 355 دن کا ہوتا ہے اور موسموں سے اس کا کوئی تعلق نہیں۔ ہر مہینہ نیا چاند دیکھ کے شروع ہوتا ہے۔ ہجری مہینوں کے نام یہ ہیں: محرم، صفر، ربیع الاول، ربیع الآخر (عاشی) جمادی الاول، جمادی الثانی (آخر)، رجب، شعبان، رمضان، شوال، ذی قعدہ، ذی الحجہ۔

ہندوستان میں عہد قدیم (کم از کم تین ہزار سال) سے اپنی تقویمیں رائج ہیں، اگرچہ سرکاری کام عیسائی کلنڈر سے چلتا ہے، (جس کا بیان آگے آئے گا) اور زراعتی کاموں کے لیے، حیدرآباد کے باہر بھی، ایرانی شمسی کلنڈر کام آتا رہا ہے، جسے 'فصلی' (ف) کہتے ہیں۔ شمالی ہندوستان میں دریائے نرپدا کے شمال اور بنگال کے مغرب میں سبت بکری چلتی ہے۔ اس میں مہینے قری ہیں اور دس حصوں میں تقسیم ہیں۔ شیب ماتتاب کے بعد سے اندھیرا پاکھ اور انادس سے اجالا پاکھ۔ سورج اور چاند آسمان کی جس پٹی سے گزرتے دکھائی دیتے ہیں، وہ بارہ برجوں میں تقسیم ہے اور بعض برج لمبائی میں بڑے ہیں اور بعض چھوٹے۔ جس برج میں نیا چاند بنتا ہے، نیا مہینہ اسی کا نام پاتا ہے۔ اگر کسی بڑے برج میں دوبار نیا چاند پڑے تو اس کا مہینہ دہرا دیا جاتا ہے اور اسے 'ٹوئند' کہتے ہیں۔ اس

جنون : دیکھیے پاگل پن۔

جوار بھٹا اور اس کی رگڑ (Tides and Their Friction) :

سمندروں میں جوار بھٹا یا مد و جزر سورج اور چاند کی کشش کے تحت پانی کے زیادہ اور کم کھینچنے سے آتا ہے۔ اس عمل پر زمین کی مقامی بناوٹ کا بھی اثر پڑتا ہے۔ مد و جزر کی لہروں کی رگڑ کا اثر کم گہرے پانیوں میں زیادہ ہوتا ہے۔ مقامی مطالعوں سے پتا چلا ہے کہ اس کے اثر سے مد و جزر کے وقفے خفیف سے لمبے ہوتے چارے ہیں۔ زمین کے محوری گھماؤ (Rotation) کی رفتار سست پڑ رہی ہے (ایک ہزار سال میں 0.01 سکنڈ) جس سے دن رات کی لمبائی بڑھ رہی ہے۔ حال میں گھڑیاں ایک سکنڈ اسی لیے بڑھاتی گئی ہیں۔ اس رگڑ کے اثر سے چاند کی زمین سے دوری سال میں 3 سنی میٹر بڑھ جاتی ہے۔

جوار بھٹا یوں تو روزانہ صبح و شام آتا ہے مگر چاند کی چودھویں رات، جب سورج زمین کے پیچھے ہوتا ہے اور چاند آگے، یا مالدس کی رات جب یہ دونوں زمین کے ایک ہی جانب ہوتے ہیں، جوار بھٹا زوروں پر ہوتا ہے۔ ان دونوں تاریخوں کے بیچ چاند کی ساتویں اور اکیسویں تاریخ بھی مد و جزر میں محوری تیزی آ جاتی ہے۔

جوش (Astrology) : جوش یا علم نجوم غیب دانی یا پیش گوئی کا

ایک فن ہے۔ اس کی بنیاد اس تصور پر ہے کہ سیاروں یعنی چاند، سورج، مریخ وغیرہ کی حرکت انسانی زندگی پر اثر انداز ہوتی ہے اور اس کی راہ متعین کرتی ہے۔ قدیم زمانہ سے انسان کو سیاروں سے دلچسپی رہی ہے۔ چاند، سورج وغیرہ کی پرستش انسانی مذاہب کا ایک اہم جز رہی ہے۔ قدیم زمانہ کی قوموں میں کلدانی (Chaldeans) اور آشور (Assyrians) نے سب سے پہلے آسمانی دیوتاؤں سے رشتہ توڑا اور پیش گوئی کی بنیاد علم ہیئت (Positional Astronomy) اور علم اعداد (Numerology) پر رکھی۔ انھوں نے یہ قیاس کیا کہ سیارے افرو، قوموں اور سلطنتوں کی زندگی پر اثر انداز ہوتے ہیں۔ ان کا خیال تھا کہ دنیا میں پیش آنے والے واقعات پہلے ہی سے متعین ہو جاتے ہیں اور اس کا تعلق ستاروں اور سیاروں کی حرکت سے ہوتا ہے۔ ہندوستان میں بھی جوش کا نظام ہزاروں سال پرانا ہے اس کے علاوہ یہ یورپ، ایشیا اور مشرق قریب میں بھی خاصا رائج رہا ہے۔ مشرق قریب اور یورپ میں عیسائیت کے فروغ کے ساتھ اس کا اثر کافی

میں فردی کا ایک روزہ لوہہ نہیں لگے گا۔ اس طرح 20,000 سال تک اس کلنڈر میں کوئی موسمی فرق نہ پڑے گا۔

فلکیات (Astronomy) میں جولین دن شمار ہوتے ہیں، جن کی تعداد دوپہر، یکم جنوری 4713 ق.م. سے شروع ہو کر یکم جنوری 2001 کو 6 بجے شام 2,451,909.52 ہو گئی ہے۔ وقت معیاری گرین وچ ہے۔

جنسی کج روی (Sadism) : 1740-1814 میں Marquis de Sade اور Comte Donatien Alphonse Francoise de Sade جنسی

تعلقات میں لذت پہنچاتے ہوئے لطف اندوز ہوا کرتے تھیں اور اسی زمانے سے اس قسم کی مگر لہی کو جنسی کج روی (Sadism) کے نام سے موسوم کیا گیا ہے۔ اسی کے ساتھ ایک اور اصطلاح بھی استعمال کی جاتی ہے، جس کو ماسوخیٹ (Masochism) کہا جاتا ہے۔ جنسی کج روی میں اپنی جنسی خواہشات پوری طرح سے پورے نہیں ہوتے، جب تک کہ اسے لوگ اپنے جنسی محاورں پر کوڑے نہ لگائیں یا پھر عجیب عجیب طریقوں سے اس کے جسم میں انتہائی تکلیف اور درد نہ پیدا کریں۔ ایسے لوگ خطرناک قسم کے مجرم ہوا کرتے ہیں۔ مگر شاذ و نادر ہی قانون کے پھندے میں گرفتار ہوتے ہیں کیونکہ ان کے جنسی احباب اس قسم کے حرکات سے خود بھی کافی لطف اندوز ہوتے ہیں۔ وہ لوگ جو اس طرح سے لذت اور تکلیف کو سمجھتے ہیں اور اس میں خوش محسوس کرتے ہیں ماہر ماسوخیٹ (Masochist) کہلاتے ہیں اور اسی عمل کو ماسوخیٹ کہا جاتا ہے۔

اس اصطلاح کا استعمال اپنے تنگ اور محدود جنسی معنوں سے نکل کر عام زبان میں بھی ہونے لگا ہے۔ آدمی کے رویے میں اگر تشدد کی طرف رجحان ہو تو ایسے رویے کو جنسی کج روی کہا جاتا ہے۔ بعض معصوم بچے اس قسم کے استادوں یا والدین کے ظلم کے خاموش گولہ بنے رہتے ہیں۔ ان لوگوں کے لیے دوسروں کو تکلیف اور درد دینا ایک قسم کی خوشی سمجھا ہے۔ اکثر قاتل اپنے مقتول کو کسی طرح کی لاشیں پہنچا کر ختم کرتے ہیں۔ ایسے لوگ سمجھن ہی سے ظالم ہوا کرتے ہیں۔

جھل (ریاضیات) : جھل درختوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ فرض کیجیے کہ

ایک جھل کے n راس ہیں اور K پوسٹ (جز) درخت ہیں۔ تب کناروں کی تعداد $(n-k)$ ہوگی کیونکہ ہر درخت میں کناروں کی تعداد راسوں کی تعداد سے بقدر 1 کم ہوتی ہے اور k درخت ہیں۔

کہتے ہیں۔

قوس کا ایک نقطہ قطعی کہلاتا ہے اگر $\alpha_1 \neq \alpha_2$

$$\alpha \leq \alpha_1 \leq \beta, \alpha \leq \alpha_2 \leq \beta$$

لے کے α

$$Z = x(\alpha_1) + iy(\alpha_1) = x(\alpha_2) + iy(\alpha_2)$$

ایک مسلسل قوس جس کے نقطہ قطعی نہ ہوں جوردان قوس کہلاتی ہے۔ ایک مسلسل قوس جس کا صرف ایک ہی دوہرا (غضبی) نقطہ $t = \alpha$ اور $t = \beta$ ہو یعنی

$$Z = x(\alpha) + iy(\alpha) = x(\beta) + iy(\beta)$$

کہلاتی ہے۔

ہول، جیمس پرس کاٹ (Joule, James Prescott, 1818-1889)

برطانوی طبیعیات کا ماہر، ڈالٹن کا شاگرد تھا۔ گرمی اور بجلی سے متعلق اس نے ہمیں دو قانون دیے ہیں: (i) کسی مکمل گیس کی ذاتی (Intrinsic) توانائی صرف اس کی تپش پر منحصر ہوتی ہے، حجم یا دباؤ پر نہیں (اب ہم جانتے ہیں کہ فطری گیسیں پوری طرح اس قانون کی پابند نہیں ہیں)۔ (ii) اگر کسی موصل میں 1 امپیئر بجلی کی رو بہہ رہی ہو اور اس کی برقی مقادامت R اوم ہو تو فی سکند R^2 ہول گرمی پیدا ہوگی (1841)۔ اس نے میکاگی توانائی کے بقا کا اصول بیان کیا اور کیلوری کا میکاگی ہم قیمت (معادل) (Mechanical Equivalent of Heat) متعین کیا (1842)۔ اس کے اعزاز میں اب توانائی کی اکائی کو ہول کہتے ہیں۔

جھرمٹ (Cluster): شہرپاتی آبادی میں متصل عناصر کا ایک گروہ

جیسے ایک ہی گھر میں رہنے والے افراد کا گروہ یا جیسے کسی رقبہ میں متصل کھیتوں کا ایک سیٹ۔

جکوبی، کارل گسٹاف جیکب (جرمنی) (Jacobi, Carl)

Gustave Jacob, 1804-1851): جکوبی نے 1829 میں

ناقصی تقاطعوں کے نئے نظریہ کی بنیاد ڈالی۔ اس نے اپنے نئے ناقصی تقاطعوں dnu, cnu, snu کو لائنائی سلسلوں سے بیان کیے ہوئے چار تصاویر (Theta) تقاطعوں کے خارج قسوں کے ذریعہ حاصل کیا۔ جکوبی نے بتایا کہ اعلیٰ ناقصی تکتوں کا معکوس حاصل کیا جاسکتا ہے۔ جکوبی نے اپنے لکچروں کو

گھٹ گیا اس لیے کہ عیسائیت میں تمام واقعات مرضی الہی کے پابند ہیں اور وہی ان کا رخ متعین کرتا ہے۔ لیکن نجومی اور اس فن کے ماہر ہر زمانہ میں رہے ہیں۔

عہد نشاۃ ثانیہ کے یورپ میں علم نجوم کو بہت فروغ ہوا۔ اس لیے کہ اس دور میں سائنس اور علم ہیئت سے دلچسپی بڑھ گئی تھی۔ وہ سائنس دان اور ماہر علم ہیئت جو سیاروں کی گردش کا مطالعہ کرتے تھے بڑی عزت سے دیکھے جانے لگے تھے۔ چنانچہ اس کے جواب میں عیسائی پادریوں نے سولہویں اور سترہویں صدی میں علم ہیئت کے خلاف زبردست مہم چلائی۔ 1585 میں پوپ نے ایک حکم نامہ کے ذریعہ اس کی سخت مذمت کی۔ 1631 میں اس نے اس کے خلاف ایک اور حکم نامہ جاری کیا۔ اس عہد کے مشہور علماء ہیئت مثلاً کوپرنیکس، گیلیلیو، کپلر وغیرہ کی مذہبی رہنماؤں نے سخت مذمت کی۔ یہ بڑی دلچسپ چیز ہے کہ یہ سب علماء، علم ہیئت کے اور خود نبیون علم نجوم کے بھی ولدادہ تھے اور اپنی چین گوئیوں کے لیے اسے استعمال کرتے تھے لیکن انہی کی تحقیقات نے علم نجوم کو کاری ضرب پہنچائی۔ اس لیے کہ سیاروں کی حرکت کے بارے میں پرانے تمام تصورات بدل گئے اور آہستہ آہستہ علم نجوم پر اعتقاد اضمحلتا گیا۔

نجوم میں زائچہ کی مدد سے قسمت کا حال بتایا جاتا ہے۔ زائچہ اصل میں اس وقت اور اس تاریخ آکاش کا نقشہ ہوتا ہے جب وہ شخص پیدا ہوا جس کا زائچہ بنایا جا رہا ہے۔ اس نقشہ میں یہ دیکھا جاتا ہے کہ آکاش میں سیارے اس وقت کس مقام پر تھے اور ایک دوسرے سے ان کا کیا رشتہ تھا۔ پورے آکاش کو 12 گھروں میں تقسیم کر دیا جاتا ہے۔ ہر گھر میں ایک وقت ایک سیارہ ہوتا ہے۔ پھر اس سے حساب لگا کر دیکھا جاتا ہے کہ ان کا رخ کیا ہے۔ ہر سیارہ ایک خاص قسم کی بیماری، معیبت یا خوش قسمتی و بد قسمتی کی نمائندگی کرتا ہے۔ قسمت کا حال دیکھنے کے لیے یہ دیکھا جاتا ہے کہ کسی خاص زمانہ میں ان سیاروں کا مقام کیا ہوگا اور پھر اس سے حساب لگا کر بتایا جاتا ہے کہ کیا پیش آنے والا ہے۔

جوردان منحنی اور قوس (Jordan Curve and Arc):

فرض کیجئے کہ $x(t)$ اور $y(t)$ حقیقی متغیر کے وقت $d \leq t \leq \beta$ میں حقیقی مسلسل قاطع ہیں۔ تب $z = x(t) + iy(t)$ ملتف مستوی میں ایک منحنی کو مرہم کرے گا جسے "مسلسل قوس" (Continuous Arc)

جیومیٹری میں جارج برکھاف کا برتاؤ

جیوڈی مروڈ (Geodesic Tortion): سطح پر کی منحنی کا مروڈ سستی نقطہ P پر ہے:

$$\frac{db}{ds} = -\tau \bar{n}$$

جہاں \bar{n} صدر عماد اکائی سستی ہے، τ مروڈ ہے، \bar{b} چانوی عماد ہے۔

اگر نقطہ P میں سے منحنی کے مماس کی سمت میں سے سطح کا جیوڈی منحنی لیا جائے جس کا مماس نقطہ P پر آئے ہے تب اس جیوڈی منحنی کا مروڈ نقطہ P پر دیے ہوئے منحنی کے نقطہ P پر کا جیوڈی مروڈ کہلاتا ہے۔

جیوڈی مروڈ سطح کی ان تمام منحنیوں کے لیے وہی ہوتا ہے جو نقطہ P میں سے گزرتی ہیں اور جن کا مماس آتی ہے۔ یہ خیال رہے کہ سطح پر کی کسی منحنی کا جیوڈی انحناء، وہی مماس رکھنے والے جیوڈی کا انحناء نہیں ہے۔ البتہ سطح کی کسی منحنی کا جیوڈی مروڈ متناظر جیوڈی کا اس نقطہ پر مروڈ ہے۔ جیوڈی منحنی کے انحناء اور مروڈ عام منحنی کے انحناء اور مروڈ کی طرح حاصل ہوتے ہیں۔

جیومیٹری میں جارج برکھاف (George Birkhoff)

کا برتاؤ: جارج برکھاف (1884-1944) نے بیسویں صدی عیسوی میں مقطعوں اور زاویوں کی پیمائش کے تعلق سے جیومیٹری میں شروعات ہی سے ان کے لیے موضوعات کا استعمال کیا۔ آج کل عام طور پر اسی طریقہ پر ہی جیومیٹری کو اسکولوں میں پڑھایا جاتا ہے۔

شائع کیا جس میں اس نے پہلے درجہ کی جزوی تفرقی مساواتوں پر غور کیا تھا۔ جیکوبی نے ناقص نمائش کی جیوڈی پر بھی غور کیا ہے۔

جنس، سر جیمس ہاپ وڈ (Jeans, Sir James)

Hopwood, 1877-1946): برطانوی ہیئت داں۔ ستاروں کی حرکیات پر کام کیا اور بتایا کہ گیس کے سالمات کی رفتار ایک مقدار سے زیادہ ہو تو وہ فضا سے فرار ہو جاتے ہیں۔ اسی لیے چاند کی فضا خالی ہے۔ لارڈ ریلے کے ساتھ سیاہ اجسام کی تابکاری کے کٹر توانوں (کم توانائی) پر تقسیم کا ریاضیاتی قانون وضع کیا، جو ان دونوں کے نام سے مشہور ہے اور پلانک کے شعریہ آفاق کام میں مفید ثابت ہوا۔

جیوڈی (ارضی خط) (Geodesic): سطح پر واقع منحنی جیوڈی کہلاتی ہے اگر:

- (a) نقطہ P پر منحنی کا صدر عماد نقطہ P پر سطح کے عماد پر منطبق ہو یا
- (b) نقطہ P پر مماسی انحناء یا جیوڈی انحناء صفر ہو یا
- (c) نقطہ P اور منحنی پر واقع ایک کسی اور ایک نقطہ Q کے درمیان منحنی پر فاصلہ اقل ترین ہو یا قلیل ہو۔

اگر سطح پر ایک نقطہ P ہو اور P میں سے سطح کا ایک مماس PT ہو تو P میں سے ایک جیوڈی منحنی گزرتی ہے جس کا P پر کا مماس PT ہوگا۔ یہ منحنی P پر کے مماس PT اور P پر سطح کے عماد میں سے گزرنے والی مستوی اور سطح کا تقاطع ہوگی۔

ج

(7) سطح کی تیش سورج کے سامنے 130 درجہ اور سورج کی
(Surface Temperature) دوسری طرف 1700°C

چاند زمین کے گرد ایسی مدار میں گردش کرتا ہے، جو دائرہ سے
0.055 خارج المرکز (Eccentric) ہے اور جس کا میلان (Inclination)
یعنی سورج کے گرد زمین کے مدار کے ساتھ زاویہ 5°9' ہے۔ زمین کے
مقابلہ میں چاند کی کثیر کشاکش بتاتی ہے کہ چاند کے مرکزی حصہ میں
بھاری دھاتیں نہیں جیسے کہ زمین میں ہیں۔ میلان کا اثر یہ ہے کہ ہر
چودھویں شب چاند گرہن اور ہر امداس سورج گرہن نہیں ہوتا۔

جوار بھاتا: چاند دنیا پر سمندر کے مد و جزر (جوار بھاتا Tides) لاتا ہے اور
خشکی کے حصوں پر بھی کھچاؤ پیدا کرتا ہے جو کم زیادہ ہوتے رہتے ہیں۔
اس سے زمین کے گھماؤ (دن رات) کی میعاد فی ہزار سال 0.2 سکنڈ بڑھ
جاتی ہے۔ دوسری طرف اسی طرح کے اثرات زمین چاند پر ڈالتی ہے۔
اس لیے کہ اس کی سطح بھی اونچی نیچی اور نامووار ہے۔ سب سے نمایاں اثر
تو زمین اور چاند کی وہ 1:1 گت ہے جس کی وجہ سے اپنے محور پر چاند
کے گھماؤ اور زمین کے گرد اس کی گردش کی میعادیں برابر ہو گئی ہیں۔ اور
ہم چاند کا ایک ہی رخ دیکھتے ہیں، مگر چاند کے گھماؤ کا محور اس کے مدار پر
عمود سے 6 درجہ 41 منٹ جھکا ہے۔ اس وجہ سے ہم ہر ماہ چاند کا رخ شمال
جنوب بھی اور مشرق مغرب بھی 6 درجہ سے کچھ زیادہ چھپتا اور سامنے آتا
دیکھتے ہیں۔ اسے چاند کا ڈنگانا (Libration) کہتے ہیں۔ زمین کے گھماؤ سے
بھی رات بھر میں چاند کے نظر آنے والے رخ پر ایک درجہ سے کچھ کم کا
اثر پڑتا ہے۔ زمین سے اس طرح چاند کی کل سطح کا 59 فیصد ہمیں دکھائی
دے جاتا ہے۔ دوسری طرف کا بقیہ حصہ پہلی مرتبہ روسی تلاش کار
(Probe) لیونا (Luna) 3 نے 7 اکتوبر 1959 کو دیکھا۔

چار مربعوں کا مجموعہ: لکڑاؤنے ثابت کیا ہے کہ ہر مثبت صحیح
عدد، چار صحیح اعداد کے مربعوں کا مجموعہ ہوتا ہے۔ فرمانے ثابت کیا ہے کہ
ہر مثبت صحیح عدد یا تو خود مربع ہے یا دو، تین یا چار مربعوں کا مجموعہ ہے۔

چال (Speed): یہ گویا اوسط رفتار ہوتی ہے۔ مختلف دفعوں میں طے
شدہ فاصلوں کے حاصل جمع کو دفعوں کی مدت پر تقسیم کرنے سے چال
حاصل ہوتی ہے۔ یہ تقریبی رفتار ہوتی ہے۔

چال (حکمت عملی) (Strategy): کمیلوں کے نظریہ میں کسی
فریق کے لیے ممکن حرکات کی فہرست جو کمیل کے مرحلہ اور فریقین کی
گزشتہ حرکات پر منحصر ہوتی ہے۔

چاند (Moon): چاند زمین کا اکلوتا قدرتی تابع (Satellite) ہے اور
ہم سے قریب ترین فلکی جسم بھی۔ زمین کے مقابلہ میں چاند کا حجم اچھا
خاصا (1/20 کے قریب) ہے، اس لیے زمین اور چاند کے نظام کو کبھی کبھی
دہرا سیارہ بھی کہا گیا ہے۔ ذیل میں چاند پر اہم اعداد و شمار درج کیے
جاتے ہیں:

پائش	زمین کے مقابلہ میں	
(1) کمیت (Mass)	7.35x10 ²² کلوگرام	1/81
(2) کشاکش گمن (Density)	3.35 فی کعب سنتی میٹر	3/5
(3) زمین سے اوسط فاصلہ	3,84,000 کلومیٹر	زمین کے قطر کا 30 گنا
(4) کشش ثقل (Gravity) سطح پر	1.63 میٹر فی سکنڈ فی سکنڈ	1/6
(5) قطر (Diameter) استوا پر	3476 کلومیٹر	1/4 سے کچھ زیادہ
(6) سطح سے رفتار فرار	2.38 کلومیٹر فی سکنڈ	1/4 سے کچھ زیادہ
(Escape Speed)		

لگا لیا تھا کہ ایک ہی طرح کا چاند گرہن اسی جگہ 18 سال 7 ماہ بعد پڑتا ہے۔ اس مدت کو اب متنی دور کہتے ہیں۔

چاند کی سطح: نئی آنکھ سے بھی چاند کی سطح پر دجے نظر آتے ہیں۔ شروع میں زمین پر قیاس کر کے اس کے روشن علاقوں کو براعظم (Terras) اور تاریک علاقوں کو سمندر (Maria) سمجھا گیا، حالانکہ اب ہم جانتے ہیں کہ چاند پر نہ پانی ہے اور نہ ہوا۔ اب خلائی تلاش کاروں ہی کے ذریعہ نہیں، جولائی 1969 سے دسمبر 1972 تک چھ بار امریکی خلا نوردوں کے چاند پر اتر کے یعنی مشاہدوں اور جمع کر کے لائی سوناقوں (Samples) کے تفصیلی جائزوں سے بھی دور بینوں سے حاصل معلومات میں اضافہ ہو چکا ہے۔ چاند کے روشن علاقے اونچے اور پہاڑی ہیں، جن پر شہابوں کے آگرنے اور آتش فشانی دھماکوں کے خصوصی نشانات ثبت ہیں۔ ان علاقوں کی بلائی سطح کی عمر 4 سے 4.3 ارب سال ٹاپی گئی ہے، حالانکہ ایک قدیم ترین برے رنگ کا نمونہ استثنائی طور پر 4.6 ارب بھی بتاتا ہے۔ کم روشن 'ماریا' کہلانے والے علاقے نشینی (پہچے) ہیں۔ ان پر آتش فشانی لاوا بہتا رہا ہے، جس سے شہابی گڑھے (کاس Meteoric Craters) دب گئے ہیں۔ اس بلائی مٹی کی عمر 3.1 سے 3.8 ارب سال نکلتی ہے، جس سے چاند کی تخلیق اور تغیری تاریخ پر روشنی پڑتی ہے۔ 'شہابی گڑھوں' کے قطر اور گہرائیاں بہت مختلف ہیں۔ قطر 1306 کلومیٹر تک ٹوٹ پھوٹ کی گہرائی 2 کلومیٹر تک، اور پہاڑی چوٹیوں کی بلندی 5 کلومیٹر تک مندرج ملتی ہے۔ خلا نوردوں کے نصب کیے آلات بتاتے ہیں کہ اب بھی چاند پر سطح سے 700 تا 1200 کلومیٹر نیچے زلزلے پیدا ہوتے ہیں۔ ان کی تعداد فی سال 3000 کے بقدر ہے اور پہلے زمانے کے مقابلہ میں کم سمجھی جاتی ہے۔ اس سے چاند کے اندرون کی گرمی اور حریت کا اندازہ ہوتا ہے۔ ایک دلچسپ دریافت یہ ہے کہ چاند کے بعض بھر زمین پر موجود چند بھروسے سے مل جاتے ہیں۔ جس کی وضاحت اس مفروضہ سے ہوتی ہے کہ ان سے کوئی اور فلکی جسم نکلیا تھا، اور اس واقعہ کی یادگاریں دونوں چمک لیتی ہیں۔

چاند کی تخلیق: اس کی تخلیق کے متعلق چار امکانات سوچے گئے ہیں کہ (1) زمین اور چاند ایک ہی شہابی مادہ ہے جو ساتھ ساتھ نظام شمسی میں ٹخمد ہوا، ان کے اوسط گہن کا فرق، اس امکان کو خارج کر دیتا ہے۔ پھر یہ کہ چاند کے بچ میں بھاری دھاتوں کی محفلی (Core) کیوں نہیں، جیسی کہ زمین میں ہے؟ یہ ناکام نظریہ شروع انیسویں صدی کا ہے۔ (2) 1878 میں

چاند کا مہینہ: زمین کے گرد چاند کی پوری گردش کی میعاد کئی طرح دہلی جاسکتی ہے اور اس میں ایک دوسرے سے فرق ہوتا ہے، لیکن یاد رکھنے کے قابل اتنا ضرور ہے کہ زمین اور چاند کے مشترک مرکز (Barycentre) کے گرد اس کی پوری گردش کی فلکی پیمائش (Sidereal Period) 27.322 اوسط شمسی دنوں کے برابر ہوتی ہے۔ لیکن اس عرصہ میں زمین سورج کے گرد اپنی گردش میں 27 درجہ کے بقدر آگے بڑھ جاتی ہے اور سورج کے لحاظ سے چاند کو زمین کی پرانی پوزیشن تک پہنچنے میں 2.21 دن کے قریب اور لگ جاتے ہیں۔ اس لیے چاند کی گردش کی شمسی میعاد (Synodic Period of Lunar Revolution) جو ہمارا چاند کا مہینہ ہوتا چاہے تھا، 29.53 دن کا ہوتا ہے اور نیا چاند کبھی 29 دن پر نظر آجاتا ہے اور کبھی 30 دن پر۔

چاند گرہن: سورج اور چاند دونوں کا گرہن اس لیے پیش آتا ہے کہ سورج کے گرد زمین اور زمین کے گرد چاند صرف 5 درجہ 9 منٹ کے زاویہ پر گردش کرتے ہیں۔ چودھویں شب کو چاند زمین سے سورج کی مخالف سمت ہوتا ہے اور اس کا وہ آدھا گولا جس پر سورج کی کرنیں پڑ رہی ہوتی ہیں، رات بھر دنیا سے دکھائی دیتا ہے۔ لیکن جب چاند اپنے مدار پر زمین کے سایہ میں سے گزرتا ہے تو چاند گرہن پڑ جاتا ہے۔ زمین کا مخروطی گہرا سایہ (Umbra) اس سے سورج کی دوسری طرف 14 لاکھ کلومیٹر تک جاتا ہے اور چاند کے محور کے فاصلہ پر اس کا قطر نو ہزار کلومیٹر کے بقدر ہوتا ہے۔ اس لیے چاند کا 3476 کلومیٹر قطر کا گولا اس میں پوری طرح سما سکتا ہے اور اس سے پوری طرح گزرنے میں ایک گھنٹہ 40 منٹ کی مدت لگا سکتا ہے۔ مگر ایسا بھی ہوتا ہے کہ چاند کا مدار اس گہرے سایہ کے کنارے ہی سے گزرے اور کسی لمحہ اس میں اس کا پورا گولا موجود نہ ہو۔ پہلی صورت میں پورا (Full) چاند گرہن واقع ہوتا ہے اور دوسری صورت میں اوھورا (Partial)۔ گہرے سایے کے چاروں طرف ہلکاسایہ (Penumbra) سولہ ہزار کلومیٹر قطر کے بقدر پھیلا ہوتا ہے۔ اس لیے سائوں کے بچ سے گزرنے کی صورت میں چاند کو اپنی پوری روشنی بحال کرنے میں 6 گھنٹے تک لگ جاتے ہیں۔

چاند گرہن ہمیشہ چودھویں رات کو ہی پڑتا ہے۔ اس کا اوسط تو اتر پوری دنیا کے لیے دو سال میں تین بار کا ہے۔ یونانی فلک بین متون (Astronomer Meton) نے پیدا آئیں عیسوی سے تقریباً چار سو سال پہلے بتا

مطالعہ سے معلوم ہوتا ہے کہ ان دونوں اس تعصیف کی تدوین شاہناہام سے ہوتی تھی جیسے کہ شاہناہام لہندہ یہ شاطمین ایک جامع تعصیف کا درجہ رکھتی تھی جس سے علم حاصل کیا جاتا تھا۔ قیاس ہے کہ ”چتر سمکھا“ کا مصنف طب کی جامعہ کا پانی ہوگا۔ اس میں پانی لوب و زبان کے کچھ الفاظ ملتے ہیں۔ اس سے پتا چلتا ہے کہ اس کا زمانہ تعصیف لہندوں کے بعد اور بودہ دھرم سے پہلے ہوگا۔

اس کی ترتیب و تدوین 78 کے گنگ بہک ہوئی ہوگی۔ تری پٹیکا بودہ کے اقوال میں تریجے کنگک کے شای طیب کے روپ میں چرک کا ذکر ہے لیکن کنگک بودہ مت کا بید تھا۔ اس کا درباری شاعر سونگھوش بھی بودھی تھا۔ چرک میں بودہ مت سے اختلاف کا ذکر ہے۔ اس لیے چرک اور کنگک کا تعلق مشتبہ ہے۔

چست سیٹ (Compact Set): اگر $\{G_i\}$ سیٹ E کی کلی (لاٹائی) پوشش ہو اور اگر اس کے عناصر میں سے متناهی تحت پوشش (Subcover) مثلاً G_1, G_2, \dots, G_n کا انتخاب ہو سکے تاکہ $E \subset G_1 \cup G_2 \cup \dots \cup G_n$ صادق آئے، تو E کو ایک چست (Compact) کہا جائے گا۔

چست سیٹ کا مسلسل قائل (نقش): فرض کیجیے x اور y دو میٹرک اسپیس ہیں اور $x \rightarrow y$: کر ایک مسلسل قائل ہے۔ ایسی صورت میں اگر x چست ہو تو $x(x)$ چست ہوگا۔

چلبلیس (Chilblains): ہاتھ اور پاؤں کی اٹھلیوں اور کان پر خراش اور تکلیف دہ سرخی پیدا ہوتی ہے۔ یہ مرض سردی اور ہوا میں رطوبت سے عموماً بچوں کو یا بوڑھوں کو ہوتا ہے اور خصوصاً ان مقامات پر جہاں دوران خون ست پڑ جائے۔ بعض حالات میں مرض کہنہ ہو کر السر (Ulcer) پیدا کرتا ہے۔

چندر سکھر، سمرامن ایم (Chandrasekhar, Subramaniam, 1910-1995): لاہور (ہندوستان، اب پاکستان) میں پیدا ہوئے اور مدراس (بھارت) میں تعلیم پائی۔ امریکا شہری ہو گئے اور فلک کو پندرہویں سے وابستہ رہے۔ ستاروں کے ارتقا پر کواٹم

نظریہ ارتقاء کے خالق چارلس ڈارون کے لڑکے ہارورڈ ڈارون نے تجویز کیا کہ چاند زمین سے ٹوٹ کے اس وقت الگ ہوا جب زمین کی مرکزی دھاتیں اندر اتر چکی تھیں۔ زمین کا بیرونی گھن سے بھی چاند کے گھن (3.5) کے جیسا، مگر اس عمل میں دو وقتیں ہیں: چاند جیسا بھاری جسم ٹوٹ کر کیسے الگ ہوا اور وہ زمین کے استوائی میدان (Equatorial Plane) میں کیوں گردش نہیں کرتا؟ (3) اگر مانیں کہ چاند کہیں اور بنا اور بعد میں زمین نے اس کو پکڑ لیا تو اس میں بہت سے اتفاقات ماننے پڑتے ہیں، اور کسی بھاری اور حیرت انگیز جسم کا اس طرح پکڑ جانا تعجب خیز ہے۔ پھر اس طرح زمین اور چاند کی بناوٹ میں مشابہتیں بھی سمجھ میں نہیں آتیں۔ (4) 1984 سے یہ بات زیادہ قرین قیاس سمجھی جا رہی ہے کہ مریخ کی جسامت کا کوئی ٹکڑا جسم زیر تخلیق زمین اور چاند کے مشترکہ جسم سے ٹکرا کے نکل گیا ہو، مگر اس کے اثر سے دونوں جسموں کا اچھا خاصا مادہ الگ ہو گیا ہو اور بعد میں زمین کے گرد گھومتے گھومتے چاند کی شکل میں جم گیا ہو، اس طرح چاند اور زمین کے اعداد و شمار میں مشابہتیں اور فرق، دونوں کا جواز نکل آتا ہے۔ مگر ابھی تک اس مسئلہ کا پوری طرح اطمینان بخش حل نہیں ملا ہے۔

چتر پھل: دیکھیے اندرائیں۔

چرس: گانجہ ایک پودا ہے جس کے پتے کو بھگ، کلیں کو گانجہ اور گوند کو چرس یا سلاسل کہتے ہیں۔ یہ سب نشی اشیاء ہیں۔ گانجہ کے گوند یا مستی کو چرس کہتے ہیں جو کہ مادہ گانجہ کے پودوں سے پھول پھل بننے سے پہلے کرید کرید کر جمع کیا جاتا ہے۔ تازہ چرس گہرے ہرے رنگ کا ہوتا ہے لیکن ہوا میں رکھنے سے اس کا رنگ بھورا ہو جاتا ہے۔ اچھی چرس 40 فیصد رال ہوتی ہے۔ رنگ بھورا ہونے پر نشہ کی خصوصیت کم ہو جاتی ہے۔ گانجہ کے کمیت میں نر پودوں کو جن جن کر نکال دیا جاتا ہے۔ یہ سرد ممالک میں بہت ہوتا ہے۔ ہندوستان کے باہر تارکھنہ تبت کے راستے سے درآمد کیا جاتا ہے۔ دواؤں میں بھی استعمال ہوتا ہے۔ تمباکو کے ساتھ ملا کر بیڑیاں اور سرگیت بنائے جاتے ہیں۔ نشہ کے لیے استعمال کرتے ہیں۔ نیند آور، مسکر اور شہوت انگیز ہے۔ کالی کھانسی اور بے خوابی کے علاج میں نفع بخش ہے۔

چرک سمکھا: آپورود علم طب کی مشہور کتاب ہے، اس کا مصنف اترے کا بیٹا پونر دوسو مولف اگنی ویش اور پرئی سہارک ہے۔ قدیم لوب کے

جنرل، رچل

(Ellipsoidal 'Plasma Physics, 1960)، 'توازن کی الپس نما شکلیں' (Figures of Equilibrium, 1969)، 'تاریک غاروں کی ریاضیات' (Mathematical Theory of Black Hole, 1983) اور 'نیوٹن کی پرنسپیا عام پڑھنے والوں کے لیے' (Newton's Principia for Common Readers, 1983) شامل ہیں۔ 1983 کے نوبل انعام برائے فزکس کے علاوہ اور بھی بہت سے علمی اعزازوں سے انھیں نوازا گیا۔

مہوٹی چچک : دیکھیے جدری / مہوٹی چچک۔

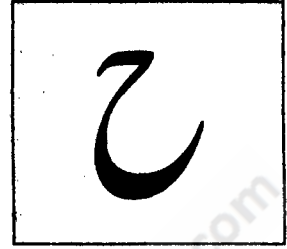
چیمیک : دیکھیے علس / چیمیک۔

جنرل، رچل (فرانس) (Chasle, Michel, 1793-1881) : جنرل نے پائلے کے شماری طریقہ کو اپنایا اور شمار پذیر نقطوں کی جیومیٹری پر کام کیا۔

مکانیک استعمال کر کے متبہ نکالا کہ نو تاروں (Novas) اور اعلیٰ نو تاروں (Supernovas) کے دھماکہ خیز دور سے گزرنے کے بعد اگر ستارے کی مجموعی کیت (Mass) تارے سورج کے 1.44 گنے سے کم رہ جائے تو وہ گھٹ کے سفید بوٹا (White Dwarf) رہ جاتا ہے اور اگر تب اس کی کیت اس سے زیادہ ہوئی تو اپنے مجموعی ثقل کی کشش (Gravitational Attraction) کے زیر اثر کہیں زیادہ سٹ کر 'نیوٹرون تارا' یا اگر سورج کے تین گنے سے بھی زیادہ ہوئی تو 'تاریک غار' (Black Hole) ہو جاتا ہے۔ سورج کی 1.44 گنی کیت کو چندر سکھر حد (Ch. Limit) کہتے ہیں۔

چندر سکھر نے آخری وقت تک بڑی تدری سے متعدد طبیعیاتی اور ریاضیاتی میدانوں میں بنیادی اہمیت کے کام کیے اور کتابیں لکھیں۔ ان میں 'ستاروں کی حرکت کے اصول' (Principles of Stellar Dynamics, 1942)، 'تاریک جہولے' (Radiative Transfers, 1950)، 'پلازما فزکس' (Plasma Physics, 1950) اور 'ستاروں کی حرکت کے اصول' (Principles of Stellar Dynamics, 1942) شامل ہیں۔

More Urdu Books Visit www.iqbalkalmati.blogspot.com



بالائی حد (Upper Bound) کہا جائے گا (اسی طرح زیریں حد (Lower Bound) کی بھی تعریف پیش کی جا سکتی ہے)۔ اگر E کی دونوں قسم کی حدیں ہوں تو E کو محدود (Bounded) کہا جائے گا۔

فرض کیجیے (1) $E \cdot Y$ کی ایک بالائی حد ہے، نیز (2) $x < y$ ہو تو x, E کی بالائی حد نہیں ہے۔ ایسی صورت میں Y کو E کی اقل بالائی حد (Least Upper Bound) یعنی LUB کہا جائے گا۔ اسی طرح اعظم زیریں حد (Greatest Lower Bound) یعنی GLB کی تعریف بھی پیش کی جا سکتی ہے۔ فرض کیجیے

$$E = \left(\frac{1}{1}, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \dots \right)$$

ایسی صورت میں E کی LUB "ایک" اور GLB "صفر" ہوگی۔ یہ ثابت کیا جاسکتا ہے کہ حقیقی اعداد کے کسی سیٹ کی اگر ایک بالائی حد ہو تو اس کی اقل بالائی حد بھی ہوگی اور اگر اس کی ایک زیریں حد ہو تو اس کی اعظم زیریں حد بھی ہوگی۔

حرارتی علاج (Thermal Cure): یہ ایک طبی طریقہ علاج ہے۔ یہ عضلات کی پکڑ، دوران خون اور حرکات کی درجہ کے لیے مفید ہے۔ اس طریقہ علاج میں حرارت پہنچانے کے عضلات کے ٹھنڈے کو دور کیا جاتا ہے۔ جوڑوں کے درد کم کرنے میں بھی یہ طریقہ مفید ثابت ہوا ہے۔ حرارتی علاج میں حرارت مختلف طریقوں سے پہنچائی جاتی ہے۔ ان میں سے بعض طریقے مثلاً سینک، گرم حمام وغیرہ ایسے طریقے ہیں جن سے حرارت سطحی حصوں کو ہی پہنچتی ہے۔ یہ عضلات کی پکڑ کو کھولنے اور دوران خون کو تیز کرنے میں بھی مفید ہوتے ہیں۔ اس کے برخلاف لاشعاعیں، تحت سرخ شعاعیں (Infra Red Rays)، ہالائے صوت امواج (Ultrasonic Waves) وغیرہ ایسے ذرائع ہیں جن سے حرارت نہ صرف سطحی حصوں

حاشیائی بیرو (Marginal Distribution): مان لیجیے کہ

$$F(x_1, x_2, \dots, x_p) \text{ کا قاطع مجموعی بیرو (ت م ب) } F(x_1, x_2, \dots, x_p)$$

ہے۔

x_1, x_2, \dots, x_p میں سے کچھ کا، مثلاً x_1, x_2, \dots, x_r کا حاشیائی ت م ب ایسے دیا جاتا ہے۔

$$p_r \{x_1 \leq x_1, \dots, x_r \leq x_r\}$$

$$= p_r \{x_1 \leq x_1, \dots, x_r \leq x_r, x_{r+1} \leq \infty, \dots, x_p \leq \infty\}$$

$$= F(x_1, x_2, \dots, x_r, \infty, \dots, \infty)$$

حاصل رفتار (Resultant Velocity): رفتاروں کے

متوازی الاضلاع میں \vec{OC} رفتاروں \vec{u} اور \vec{v} کی حاصل رفتار ہے۔ یہ رفتار \vec{u} اور \vec{v} رفتاروں کی ترکیب سے حاصل ہوتی ہے۔

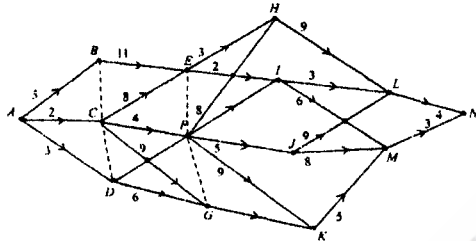
حاملین تعدیہ (Carriers of Infection): بعض لوگ

ایسے ہوتے ہیں جو بظاہر تندرست معلوم ہوتے ہیں لیکن ان میں مرض کے جراثیم موجود رہتے ہیں۔ یہ لوگ دوسروں میں مرض پھیلا سکتے ہیں۔ اس کی ایک نمایاں مثال حاملان حمی معوی (Typhoid Carriers) کی ہے۔ یہ ایسے اشخاص ہوتے ہیں جو حمی معوی میں مبتلا ہو کر صحت یاب ہو چکے ہوتے ہیں۔ تاہم ان کے براز کے ساتھ جراثیم خارج ہوتے رہتے ہیں اور دوسروں کو اس مرض میں مبتلا کر سکتے ہیں۔ اول الذکر میں ممانعت پیدا ہوجانے سے محفوظ رہتے ہیں۔

حدود: فرض کیجیے E حقیقی اعداد کا ایک سیٹ ہے۔ اگر Y ایک ایسا عدد ہے کہ ہر $x \in E$ کے لیے $x \leq Y$ ہوتا ہے تو ایسی صورت میں Y کی ایک

حرکیاتی پروگرام سازی

چہارم نمبر۔ اول نمبر کے تین ممکن مقامات B, C, D ہیں جن میں سے یہ شاہراہ گزر سکتی ہے اور AB, AC, AD کی تعمیر کے اخراجات بالترتیب 5, 2, 3 اکائیاں ہیں، جس میں تمام اخراجات کا خیال رکھا گیا ہے اور اخراجات کو قلیل بنایا گیا ہے۔ A سے اول نمبر کی سڑک کی تعمیر پہلا مرحلہ ہے، دوم نمبر کے تین ممکن مقامات E, F, G ہیں جن میں سے یہ شاہراہ گزر سکتی ہے اور اول نمبر سے دوم نمبر تک پہلی برداشت اخراجات والے راستے بالترتیب BE, CE, CF, CG, DF, DG، ہیں جن کی تعمیر کے قلیل اخراجات بالترتیب 6, 6, 9, 4, 8, 11 ہیں۔ اول نمبر سے دوم نمبر تک سڑک کی تعمیر دوسرا مرحلہ ہے۔



یہاں یہ امر قابل ذکر ہے کہ B کو F سے ملانے والی راست شاہراہ نہیں ہے یعنی ناقابل عمل ہے۔ اس شاہراہ کے بنانے میں بے حد زیادہ اخراجات ہوتے ہیں۔ سوم نمبر میں چار مقامات H, I, J, K ہیں جن میں سے شاہراہ گزر سکتی ہے اور یہ دوم نمبر سے حسب ذیل طریقہ پر مربوط ہو سکتے ہیں۔

EH, EI, FH, FI, FJ, FK, GK

جن پر قلیل اخراجات بالترتیب 3, 2, 8, 11, 5, 9, 4 ہوتے ہیں۔ یہ تیسرا مرحلہ ہے۔ اب چہارم نمبر میں دو مقامات L, M ہیں جو سوم نمبر سے حسب ذیل طریقہ پر مربوط ہو سکتے ہیں۔

HL, IL, IM, JL, JM, KM

جن کے قلیل اخراجات بالترتیب حسب ذیل ہیں۔

9, 3, 6, 7, 8, 5

یہ چوتھا مرحلہ ہے۔

اب چہارم نمبر سے L اور M، N نمبر سے LN, MN کے ذریعے

تک بلکہ مصلحت اور جوڑوں کی گہرائی تک پہنچتی ہے، ایسے طریقے اندرونی اعضاء اور جوڑوں کے درد کو دور کرنے میں مفید ثابت ہوتے ہیں۔

حرق و سلق (Burn and Scald): گرم چیز سے جلنے کو حرق (Burn) کہتے ہیں اور تر چیز سے جلنے کو اسکاٹھ (سلق) (Scald) کہتے ہیں۔ جلے ہوئے حصے کی نوعیت کے لحاظ سے جلنے کے مختلف مدارج ہوتے ہیں۔ پہلے درجہ کا جلنا وہ ہے جس میں جلد کی سطح پر صرف چرک لگے، دوسرا درجہ وہ ہے جس میں آبلہ آجاتا ہے۔ تیسرا درجہ وہ ہے جس میں اتنا جلے کہ جلد کا اندرونی حصہ (True Skin) بھی قدرے متاثر ہو جائے۔ اگر اندرونی حصہ پوری گہرائی تک جل جائے تو یہ چوتھا درجہ کہلاتا ہے۔ اگر عضلات اور ہڈیاں بھی جلیں تو یہ پانچواں اور چھٹے درجہ میں شمار ہوں گے۔ اگر جسم کی سطح کا ایک تہائی حصہ جل جائے تو فرد کا زندہ رہنا مشکل ہوتا ہے۔

حرکت بوجہ جاذبہ ارض (Motion Under Gravity): اجسام کی حرکتیں جو زمینی کشش کے زیر اثر ہوتی ہیں، اس زمرہ میں شامل ہیں مثلاً مربیات یا مہوجرز۔ ایسی حرکتوں میں اسراع بالعموم مستقل مان لیا جاتا ہے۔

حرکت مطلق (Absolute Motion): یہ حرکت اضافی حرکت کے متعارف ہے۔ مطلق حرکت کا تصور محض ایک ریاضیاتی سہولت ہے ورنہ "مطلق" کا وجود ممکن نہیں۔ مثلاً کرۂ ارض پر کوئی شے حرکت کر رہی ہو تو اس کی حرکت زمین کو ساکن تصور کر کے مطلق کہلائے گی حالانکہ زمین فضائے بسیط میں مداری اور محوری گردش کر رہی ہے، ساکن نہیں ہے۔

حرکیاتی پروگرام سازی (Dynamic Programming): حرکیاتی پروگرام سازی ایک طریقہ ہے جس میں ایک نظام کے امتحان (Optimism) یا اس کی ریاضیاتی تعمیر پر مرحلہ وار یا تواتری طور پر غور کیا جاتا ہے۔

ہم حسب ذیل مثال سے اس کی وضاحت کریں گے:

فرض کیجئے کہ A نمبر سے N نمبر تک قوی شاہراہ بنانا ہے جسے حسب ذیل علاقوں سے ہو کر گزرتا پڑتا ہے۔ اول نمبر، دوم نمبر، سوم نمبر،

کیا اور اسی وقت سے Saline Water حنہ کی ایجاد ہوئی اس کو عمل طائر بھی کہا جاتا ہے۔

قبض کشائی کے علاوہ حنہ کا استعمال غذائیت پہنچانے اور کبھی کبھار تھیں مرض کے لیے بھی کیا جاتا ہے۔ اس طریقہ میں کئی سیال عموماً پانی کا سیال جس میں صابن یا جیل ملا ہو اس کو پچکاری کے ذریعے یا جاپوہ ارض کے زیر اثر محائے مستقیم میں داخل کیا جاتا ہے۔ خصوصاً گلوکز، مریض کو اس راستہ دیا جاتا ہے۔ لیکن یہ طریقہ اب تقریباً متروک ہو چکا ہے اور گلوکز خون کے راستہ چڑھایا جاتا ہے۔ ہیریم حنہ (Barium Enema) میں ہیریم اسی راستہ چڑھایا جاتا ہے تاکہ لاشعاعوں کے ذریعے دیکھا جاسکے اور اس کی فوٹو لی جاسکے۔

حققی اعداد کی تشکیل اور اس کا نظام : اعداد، -5، -4، -3، -2، -1، 0، 1، 2، 3، 4، 5) کو صحیح اعداد (Integers) کہا جاتا ہے۔ اگر کوئی عدد

p/q کی شکل میں لکھا جاسکے جہاں p اور q دونوں صحیح اعداد ہوں اور $q \neq 0$ ہو تو ایسی صورت میں اس عدد کو ناطق عدد (Rational Number) کہا جائے گا۔ لہذا $-\frac{7}{5}, \frac{5}{4}, -\frac{2}{3}, \frac{1}{2}$ یہ سب ناطق عدد کی مثالیں ہیں۔ ذیل کے کچھ ناطق اعداد پر صادق آتے ہیں۔

$$x.y = y.x, \quad x + y = y + x \quad (\text{کلیہ کلیسی})$$

$$(x.y)z = x(y.z), \quad (x + y) + z = x + (y + z) \quad (\text{کلیہ})$$

(حلازی)

$$x(y + z) = x.y + x.z \quad (\text{کلیہ تقسیمی})$$

ناطق اعداد کا ایک اور رشتہ "<" بھی ہے جس کے ذریعے ان اعداد کی باہمی ترتیب (Order) معرض وجود میں آتی ہے۔

اگر x اور y دو ناطق اعداد ہوں تو

$$x < y, \quad x = y, \quad x > y$$

ان تینوں رشتوں میں سے کوئی ایک صادق آئے گا۔ علاوہ انہیں $x < y$ اور $y < z$ ہو تو $x < z$ ہوگا، $x > y$ سے ہماری مراد $y < x$ ہے۔ نیز اگر $x > 0$ اور $y > 0$ ہو تو $x + y > 0$ ہوگا۔

تمام ناطق اعداد کو دو غیر خالی (Non-empty) اور غیر مشترک

مربوط ہو سکتے ہیں جن کے اقل اخراجات ہاتر تیب 3، 4 ہیں۔

یہ پانچواں مرحلہ ہے۔

یہ آسانی سے دیکھا جاسکتا ہے کہ کم سے کم لاگت کی شاہروہ ACEILN ہے جس کے اخراجات 19 اکائی ہیں۔

پالیسی، مستحق پالیسی : A سے N تک کسی بھی پلان یا راستہ کو پالیسی (Policy) کہتے ہیں اور اس کے کسی بھی تراش (حصہ) کو تحت پالیسی کہتے ہیں۔ مثلاً ACEILN ایک مستحق پالیسی ہے نیز ABEHLN بھی ایک پالیسی ہے جو عظیم اخراجات (132 اکائیاں) کی حامل ہے یہ بھی مستحق پالیسی ہے۔

پالیسی ABEHLN کی تحت پالیسیاں BEHL یا BEH یا ABEH ہو سکتی ہیں۔ اسی طرح مستحق پالیسی ACEILN کی تحت پالیسیاں ACEI، CEI، CEIL وغیرہ ہیں۔

حصہ : دیکھیے کوہری۔

حصص : دیکھیے تقسیم۔

حنیف شمس (Perihelion) : جب کوئی سیارہ سورج کے گرد

مداری حرکت کر رہا ہو تو دوران گردش اس کا وہ مقام جبکہ وہ سورج سے قرب ترین ہو حنیف شمس کہلاتا ہے۔ اسی طرح وہ نقطہ جہاں وہ سورج سے بعید ترین فاصلہ پر ہو، ادوج (Aphelion) کہلاتا ہے۔ مثلاً اگر سیارہ زمین ہو تو اس کا حنیف شمس 91,000,000 میل اور ادوج 95,000,000 میل ہوتا ہے۔

حنہ (Enema) : حنہ کا موجد ابوالمطب بقراط ہے۔ اس نے اپنے

مشاہدہ میں ایک واقعہ قلمبند کیا ہے جو حنہ کے ایجاد کا محرک بنا۔ بقول بقراط ساحل سمندر پر ایک پرندہ جو کہ قابلاً گدھ یا کوا تھا متحمل بیٹھا ہوا تھا اور اس کا پیٹ پھولا ہوا تھا۔ اس پرندے نے اپنی چونچ سے سمندر کے نمکین پانی کو اپنی مقعد میں داخل کیا، نتیجہ کے طور پر تھوڑی دیر بعد اس پرندے کو مکمل کراہات ہوئی اور وہ وہاں سے اڑ گیا۔ اس واقعہ سے بقراط نے یہ نتیجہ اخذ کیا کہ اگر انسانی مقعد میں شدید قبض کے وقت نمکین پانی کو داخل کیا جائے تو کراہات ہو سکتی ہے اور اس نے اسی کا تجربہ انسانوں پر

حقیقی عبارتیں

(A_1, B_1) اور (A_2, B_2) کا حاصل ضرب قرار دیا جائے گا۔

ناطق اعداد کے تراشے ڈیٹ کنڈ کی طرح حقیقی اعداد کا تراشہ بھی لیا جاسکتا ہے۔ لیکن اس تراشے سے حقیقی اعداد کے نظام کی مزید توسیع ممکن نہیں۔

ہر حقیقی عدد x کی حسب ذیل طرح کی ایک عشری تعبیر ہوتی ہے۔

$$x = \pm N.a_1a_2...a_n...$$

جہاں N منفی ثابت صحیح عدد ہے اور ہر a_0, a_1, a_2, \dots سے 9 تک کوئی ایک ہندسہ ہو سکتا ہے۔

$N.a_1a_2...a_n...$ واصل ذیل کے لامتناہی سلسلے کی ایک مختصر شکل ہے۔

$$N + a_1(10)^{-1} + a_2(10)^{-2} + \dots + a_n(10)^{-n} + \dots$$

ناطق عدد کی ایک ایسی عشری توسیع ہوتی ہے جو بالآخر خود کو دہرائی رہتی ہے۔ مثلاً

$$\frac{13}{22} = 0.5909090909.....$$

یہاں اعشاریہ کا "09" حصہ لا تعداد بار خود کو دہراتا ہے۔ ہر ایسا اعشاریہ جس کا ایک حصہ لامتناہی طور پر خود کو دہراتا ہے ایک ناطق عدد کو ظاہر کرتا ہے۔ ہر وہ لامتناہی اعشاریہ جس کا کوئی حصہ خود کو لا تعداد بار نہیں دہراتا ایک غیر ناطق عدد ہے۔

حقیقی عبارتیں (Real Expressions): حقیقی عبارتوں

کے لیے صحیح عددی طرد کی عبارتوں کے پانچوں اصول درست ہیں۔ البتہ حسب ذیل چھنے قاعدہ کا اضافہ ہے۔

قاعدہ 6: ایک حقیقی حثیر یا مستقل کو صرف صحیح عددی مستقل یا صحیح عددی حثیر کی قوت پر ہی اٹھایا جاسکتا ہے مثلاً

$$ABE^{**}I$$

$$5.2^{**}K$$

$$BABE^{**}3$$

حقیقی عبارتوں کی چند مثالیں حسب ذیل ہیں:

قاعدہ 1 کے تحت:

(Disjoint) سیٹ A اور B ہیں، اس طرح منقسم کیا جاسکتا ہے کہ اگر $a \in A$ اور $b \in B$ کا عنصر ہو تو $x < y$ ہوگا۔ (b) سیٹ A کا کوئی سب سے بڑا عنصر نہ ہوگا۔ (اس شرط کے بجائے یہ شرط بھی رکھی جاسکتی ہے کہ سیٹ B کا کوئی سب سے چھوٹا عنصر نہ ہوگا۔)

ناطق اعداد کی اس تقسیم کو تراشہ ڈیٹ کنڈ کنٹ (Dedekind Cut) کہا جاتا ہے۔ مثلاً وہ تمام ناطق اعداد جو 2 سے کم ہوں، ان کے سیٹ A اور وہ تمام ناطق اعداد جو 2 کے برابر یا اس سے زیادہ ہوں، ان کے سیٹ B کہا جاسکتا ہے۔ ایسی صورت میں B کا سب سے چھوٹا عنصر 2 ہوگا۔ لیکن اگر ہم تمام منفی ناطق اعداد اور ایسے تمام مثبت ناطق اعداد x جن کے لیے $x^2 < 2$ ہو، کو لے کر سیٹ A بنائیں اور ایسے تمام مثبت ناطق اعداد x جن کے لیے $x^2 > 2$ ہو، کو لے کر سیٹ B بنائیں، تو ناطق اعداد کی یہ تقسیم بھی تراشہ ڈیٹ کنڈ ہوگی۔ ایسی صورت میں سیٹ B کا کوئی سب سے چھوٹا عنصر نہیں ہوگا۔ پہلی صورت میں تراشہ ڈیٹ کنڈ سے ناطق عدد بنے گا اور دوسری صورت میں غیر ناطق عدد (Irrational Number)۔

ناطق اور غیر ناطق اعداد کے سیٹ کے اتحاد (Union) کو حقیقی اعداد کا سیٹ کہا جاتا ہے۔ چونکہ تراشہ ڈیٹ کنڈ سے ناطق اور غیر ناطق دونوں طرح کے عدد بنتے ہیں اس لیے تراشہ ڈیٹ کنڈ کو بھی حقیقی عدد کہا جاسکتا ہے۔ لہذا کسی حقیقی عدد کو تراشہ ڈیٹ کنڈ کی حیثیت سے ظاہر کرنا ہو تو اسے (A, B) کی شکل میں لکھا جاسکتا ہے۔ اگر (A_1, B_1) اور (A_2, B_2) دو حقیقی اعداد ہوں اور اگر ایک ایسا ناطق عدد ہو کہ $x \in A_1$ اور $x \in A_2$ صادق آئے تو $(A_1, B_1) > (A_2, B_2)$ کہا جائے گا۔ اس طرح اگر $x \in A_1$ اور $y \in A_2$ ہو نیز $A = \{x + y\}$ ہو تو (A, B) کو (A_1, B_1) اور (A_2, B_2) کا حاصل جمع کہا جائے گا۔ اس طرح (A, B) کو اس وقت (A_1, B_1) اور (A_2, B_2) کا حاصل ضرب قرار دیا جائے گا جبکہ ذیل کی شرائط پوری ہوں:

فرض کیجیے کسی مثبت عدد ϵ کے لیے A_1, B_1, A_2, B_2 ہیں با ترتیب a_1, b_1, a_2, b_2 جیسے ناطق اعداد موجود ہیں اور $a_1 - a_2 < \epsilon$ اور $b_1 - b_2 < \epsilon$ ہے۔ فرض کیجیے کہ x ایسا ناطق عدد ہے جو a_1b_2, a_1a_2, b_1b_2 اور b_1a_2 ان سب سے چھوٹا ہے۔

x جیسے تمام ناطق اعداد سے اگر سیٹ A بنے تو (A, B) کو

اخراجات معلوم ہیں۔ یہ فرض کیا جاتا ہے کہ ہر گودام سے ہر فروخت گاہ تک سامان روانہ کیا جاسکتا ہے۔ ہم یہ جاننے کے خواہش مند ہیں کہ بیچنے والے کون سا طریقہ کم سے کم اخراجات والا ہوگا۔

ہم فرض کرتے ہیں کہ m گودام ہے اور n فروخت گاہیں ہیں۔

فرض کیجیے کہ گودام i سے فروخت گاہ j تک x_{ij} یونٹ مصنوعات بھیجی جاتی ہیں جہاں $i = 1, 2, \dots, m$ اور $j = 1, 2, \dots, n$ ۔ چونکہ مصنوعہ کی حتمی مقدار نہیں بھیجی جاسکتی اس لیے $x_{ij} \geq 0$

فرض کیجیے کہ گودام i پر a_i یونٹ مصنوعات دستیاب ہیں اور فروخت گاہ j پر b_j یونٹ مصنوعات درکار ہیں۔ کسی گودام سے اس گودام میں موجود مصنوعات کی مقدار سے زیادہ مقدار روانہ نہیں کی جاسکتی اور ہر فروخت گاہ پر مطلوبہ مقدار فراہم کرنا ضروری ہے۔ پس

$$(1.1) \quad \begin{cases} \sum_{j=1}^n x_{ij} = x_{i1} + x_{i2} + \dots + x_{in} \leq a_i \\ \sum_{i=1}^m x_{ij} = x_{1j} + x_{2j} + \dots + x_{mj} \leq b_j \\ \dots \\ \sum_{i=1}^m x_{im} = x_{m1} + x_{m2} + \dots + x_{mm} \leq a_n \end{cases}$$

اور فروخت گاہوں پر پہنچنے والی ٹھیک مقدار کے لیے

$$(1.2) \quad \begin{cases} \sum_{i=1}^m x_{i1} = x_{11} + x_{21} + \dots + x_{m1} = b_1 \\ \sum_{i=1}^m x_{i2} = x_{12} + x_{22} + \dots + x_{m2} = b_2 \\ \dots \\ \sum_{i=1}^m x_{im} = x_{1m} + x_{2m} + \dots + x_{mm} = b_n \end{cases}$$

فروخت گاہوں پر پہنچنے والی مقدار گوداموں میں موجود مقدار سے کم یا مساوی ہوں گی۔

$$(1.3) \quad \sum_{i=1}^m a_i \geq \sum_{j=1}^n b_j$$

اگر m گودام i سے فروخت گاہ j پر سامان بیچنے کی فی یونٹ لاگت ہو جب معروضی تقاطع z جس کی مستحسن قدر مطلوب ہے حسب ذیل ہوگا:

$$ABE, -ABE, 4, 5, 2, 2$$

قاعدہ 2 کے تحت:

$$-ABE + BAT + A * B \\ ATE * BA / CA$$

قاعدہ 3 کے تحت:

$$(BAT + 4.5), (ABE * ALL)$$

قاعدہ 4 کے تحت:

$$ABE * ALL + COUNT + DATE * (ARE * AL) \\ / (BALL + AM)$$

قاعدہ 6 کے تحت:

$$ABE ** I, 5.2 ** K, B A B E ** 3$$

تاجاز عبارت $B ** (I + J)$ سے نیز $K ** 4.5$ بھی ہے۔

حقیقی متغیر کے تقاطعوں کا نظریہ : اس نظریہ کو حقیقی تجزیہ

(Real Analysis) بھی کہا جاتا ہے۔ اس نظریہ کے تحت سب سے پہلے حقیقی اعداد (Real Numbers) کے اوصاف پر گفتگو ہوتی ہے۔ پھر اس کے بعد اس کے تقاطع کے تعارف (Convergence)، تسلسل (Continuity)، تفرق (Differentiation) اور تکمل (Integration) وغیرہ پر بحث کی جاتی ہے۔

محکم : دیکھیے کم عقلی۔

حمل غیر رحمی (ہیرون رحمی حمل) (Ectopic Pregnancy) :

دیسے تو استقرار حمل رحم مادر میں ہی ہوتا ہے لیکن کبھی کبھی ہیرون رحم بھی حمل قرار پاتا ہے جس کو حمل ہیرون رحمی کہا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر رحم کے علاوہ قاذف الرحم (Fallopian Tube) اور بیض (Ovary) میں استقرار حمل ہو جاتا ہے۔

حمل و نقل کا قضیہ (Transportation Problem) :

کیاں قسم کی مصنوعات مختلف مقامات پر گوداموں میں دستیاب ہیں۔ ہمیں مخصوص مصنوعات کو نامزد کردہ مختلف فروخت گاہوں پر پہنچانا ہے۔ کسی خاص گودام سے کسی خاص فروخت گاہ تک بذریعہ جہاز سامان بھیجنے کے

حیطہ ارتعاش

حنین ابن اسحاق : ابو زید حنین ابن اسحاق العبّادی 810 میں پیدا ہوا اور 877 میں وفات پائی۔ یہ عہد عباسی کا ایک جلیل القدر طبیب ہے۔ حنین ابن اسحاق کے تذکرے کے بغیر عہد عباسی کی تاریخ ناقص رہتی ہے۔ ابن ندیم نے الطہرست میں لکھا ہے کہ اس کا پورا نام حنین ابن اسحاق عبّادی تھا اور ابو زید اس کی کنیت تھی۔ یہ بخو موئی کے دربار میں یونانی مخلوطات کے جمع کرنے اور ان کے تراجم پر مامور تھا۔ اس نے طبی کتابوں کے تراجم سب سے زیادہ کیے ہیں۔ حنین علمی منازل طے کرتا ہوا اس درجے پر جا پہنچا کہ علوم و فنون کا سرچشمہ تصور کیا جانے لگا۔ اس کی رسائی خلیفہ مامون رشید تک ہوئی جس نے حنین کو اپنے دربار میں بلا کر خلعتیں عطا کیں اور بیت الحکمت کا مہتمم مقرر کیا۔ مامون رشید اس کے تالیف و تراجم کی جس طرح قدر کرتا تھا اس کا اندازہ اس سے لگایا جاسکتا ہے کہ وہ حنین کو اجرت کے طور پر اس کی ہر تالیف کے ہم وزن سونا عطا کرتا تھا۔ حنین اپنے عہد کا ممتاز طبیب ہی نہیں بلکہ یونانی طب کا سب سے بڑا مترجم ہے۔ حنین نے جالینوس کی 95 کتابوں کا ترجمہ یونانی سے سریانی اور 39 کتابوں کا ترجمہ یونانی سے عربی میں کیا۔ اس کے علاوہ اس نے اپنے شاگردوں کے ذریعے کیے گئے تراجم پر نظر ثانی کی اور اصلاح و مشورہ دیا۔ حنین ہی کی سربراہی میں دنیا کی سب سے مہتمم بائبلان کتابستان الخفائش (جس کا اصل مصنف دیسکوریدوس ہے) کا ترجمہ عربی زبان میں ہوا۔ حنین عربی، فارسی، یونانی اور سریانی زبانوں کا جید عالم تھا۔ اگرچہ حنین ابن اسحاق کئی کتابوں کا مصنف ہے لیکن علمی دنیا میں اس کی شہرت مترجم کی حیثیت سے زیادہ ہوئی۔ حنین ابن اسحاق کی تصانیف میں (1) کتاب المصاب، (2) کتاب العشر مقالات فی العین، (3) کتاب العین وغیرہ خاص طور پر قابل ذکر ہیں۔ ان ابی اصبیحہ کے بیان کے مطابق 70 سال کی عمر میں ذرب (Sprue) کے عارضہ سے حنین کا انتقال ہوا۔ بعض مورخین کا خیال ہے کہ حنین کی موت سخت دماغی صدمے کی وجہ سے ہوئی یا پھر اس نے تنگ آکر زہر کھا کر خود کشی کر لی۔

جینس کی دائمی بندش : دیکھیں سن لیاں / جینس کی دائمی بندش۔

حیطہ ارتعاش (Amplitude) : جب رقص سادہ موسیقانہ حرکت کرتا ہے تو سمت انقباض سے دونوں طرف جو اعظم فاصلہ طے کرتا ہے اسے رقص کا حیطہ ارتعاش کہا جاتا ہے۔ اسے حیطہ اتہزاز بھی کہا جاتا ہے۔

$$(1.4) \quad z = (c_{11}x_{11} + c_{12}x_{12} + \dots + c_{1n}x_{1n}) \\ + (c_{21}x_{21} + c_{22}x_{22} + \dots + c_{2n}x_{2n}) \\ + \dots \\ + (c_{m1}x_{m1} + c_{m2}x_{m2} + \dots + c_{mn}x_{mn}) \\ = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m c_{ij}x_{ij}$$

پس ہم اس قضیہ کو یوں بیان کر سکتے ہیں کہ حسب ذیل پابندیوں کے تحت

$$(2.1) \quad x_{ij} \geq 0, \quad i = 1, 2, \dots, m; \quad j = 1, 2, \dots, n$$

$$(2.2) \quad \sum_{j=1}^n a_{ij} \leq a_i, \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$(2.3) \quad \sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j, \quad j = 1, 2, \dots, n$$

$$(2.4) \quad \sum_{i=1}^m a_i \geq \sum_{j=1}^n b_j$$

$$Z = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m c_{ij}x_{ij}$$

معروضی تعامل کی مستحسن قدر مطلوب ہے۔

حمی اجامیہ : دیکھیے لمبریا۔

حمی اسود : دیکھیے کالا آزار۔

حمی اصفر : حمی اصفر بخار کی ایک مخصوص قسم ہے جو ہندوستان میں شاذ و نادر اور امریکا و افریقہ میں حادثہ متعدی حیثیت سے ہوا کرتا ہے۔ یہ بخار مخصوص قسم کے نمحودوں کے کاٹنے سے ہوتا ہے۔ اس کی مدت حفاظت 5 یوم ہوتی ہے۔ اس بخار میں تپ ہوتی ہے۔ برقان ہو جایا کرتا ہے اور بول میں رطوبت بغیرہ خارج ہونے لگتی ہے۔ اس مرض میں انجملال شروع سے ہی ہوا کرتا ہے۔ رطوبت (Albumin) بھی شروع ہی سے خارج ہونے لگتی ہے۔ بخار کی مناسبت سے نبض میں سستی ہوا کرتی ہے۔ برقان دھبے اور جریان الدم کی شکایت کم و بیش ہمیشہ رہا کرتی ہے۔

حمی طبعودیبہ : دیکھیے آنکوں کا بخار۔

حمی معوی : دیکھیے آنکوں کا بخار۔



خط مری (Trajectory): یہ لفظ مریات کے طریقوں یعنی مداروں کے لیے مستعمل ہے۔ ایسے طریق جو باہم علی القوام ہوں علی القوام مریات کہلاتے ہیں۔

خطہ یا علاقہ (Region or Domain): ملف مستوی میں ایک غیر خالی کھلا پوسٹ (Connected) سیٹ خطہ کہلاتا ہے۔ پوسٹ سیٹ سے مراد ایسا سیٹ ہے جس کے کوئی بھی دو نقاط کٹے سیٹ میں ایک \in زنجیر سے ملائے جاسکیں کل زنجیر سیٹ میں ہی واقع ہے۔ زنجیر کی ہر کڑی کا طول $\in > 0$ یا اس سے چھوٹا ہو۔

خطی استحالہ (Linear Transportation): اگر V فیلڈ F پر ایک n ابعادی سمتی اسپیس ہو تب $\text{Hom}(V, V)$ سے V سے V میں تمام ہم مارنیوں کو تعبیر کرتا ہے جو حسب ذیل تعریفوں اور اعمال کے بموجب خود ایک سمتی اسپیس بناتے ہیں۔ اگر S, T دو ہم مارنیاں ہوں یعنی $\alpha \in F$ اور $u, v \in V$ اور $S, T \in \text{Hom}(V, V)$ تب

$$\left. \begin{aligned} (u+v)S &= uS + vS \\ (\alpha v)S &= \alpha(vS) \end{aligned} \right\} \text{ ایک ہم مارنی ہے}$$

$$v(S+T) = vS + vT = vT + vS = v(T+S)$$

$$(u+v)(S+T) = u(S+T) + v(S+T)$$

$$(\alpha v)(S+T) = \alpha(v(S+T))$$

$$oS = 0, v(-S) = -vS$$

یعنی $\text{Hom}(V, V)$ عمل جمع کے تحت ایک گروپ بناتے ہیں۔

اب $\lambda \in F$ کے لیے ہم تعریف کرتے ہیں۔

خام مومنٹ (Raw Moment): کسی تعدوی پلو کا ایک مومنٹ جو حسابی اوسط کے بجائے کسی دوسرے مبدا سے لیا گیا ہو۔ کچھ مصنفین اس لفظ کو گردہ بندی سے قبل حساب لگائے ہوئے مومنٹ کے لیے استعمال کرتے ہیں چاہے مومنٹ اوسط سے لیا گیا ہو یا نہیں۔

خانی: دیکھیے سو۔

خراج دماغ (Brain Abscess): ابتدا میں دماغ کی دریدوں میں کسی تعدیہ یا چوٹ کے نتیجہ میں التهابی کیفیت پیدا ہو جاتی ہے جو بعد میں اپنے آس پاس کے دماغی حصہ کو متاثر کر دیتی ہے جس کا اختتام ایک پھوڑے کی شکل میں ہوتا ہے۔ یہ دماغ کے تمام اجزا میں ہو سکتا ہے۔ ان کی تعداد کبھی ایک اور کبھی متعدد ہوتی ہے۔ جب ایک مدت گزر جاتی ہے تو خراج کے گرد ایک جھلی دار تھیلی پیدا ہو جاتی ہے۔ شروع میں یہ ایک ناہموار اور بے ڈول سا گڈھا ہوتا ہے جس میں گاڑی متعفن سبز رنگ کی پیپ ہوتی ہے، اس جوف کے گرد حاد التهاب کی علامات پائی جاتی ہیں۔ اسی کو خراج دماغ کہا جاتا ہے۔

خصوصیتی (توصیفی) تفاعل (Characteristic Function):

Function: ایک حنفیر x کا خصوصیتی تفاعل یہ متوقع قدر ہے

(e^{itx}) جہاں کہ t ایک حنفی عدد ہے۔ اس کو مسلسل حنفیر کے لیے

ایسے بھی لکھ سکتے ہیں $\phi(t) = \int_{-\infty}^{\infty} e^{itx} dF(x)$ جہاں کہ $F(x)$ پلو تفاعل ہے۔

خط انحناء (Curvature Line): دیکھیے صدر انحناء۔

خطی پروگرام سازی

اس سے یہ نتیجہ نکلا ہے کہ αI , $Hom(V, V)$ کے ہر عنصر کے ساتھ عملی ہے۔ عام طور پر αI کو α سے تعبیر کرتے ہیں۔ ہم دیکھتے ہیں کہ $Hom(V, V)$ ایک خطی رنگ بناتے ہیں جس میں $\lambda \in F$ اور $T_1, T_2 \in Hom(V, V)$ کے لیے

$$\lambda(T_1 T_2) = (\lambda T_1) T_2 = T_1 (\lambda T_2)$$

ایسے خطی رنگ کو ہم F پر ایک الجبرا کہتے ہیں۔

اب جب ہم ثابت کر چکے ہیں کہ $Hom(V, V)$ ایک کئی اسپیس اور الجبرا ہے تب ہم کہتے ہیں کہ $Hom(V, V)$ کا ہر عنصر ایک خطی استعمال ہے۔

خطی پروگرام سازی (Linear Programming): یہ مضمون دوسرے جنگ عظیم کی پیداوار ہے۔ اس میں ایک سے زیادہ متغیروں والے تقاطوں کی چند پابندیوں کے تحت عظیم یا قلیل قدریں دریافت کی جاتی ہیں۔ عام طور پر ہم اسے مسئلہ کا مستحسن (Optimum) حل کہتے ہیں۔ اس طریقہ کو محاسباتی، حکومتی، فوجی اور صنعتی معاملات میں آج کل بہت زیادہ استعمال کیا جاتا ہے۔

معاملات اور مقصد کی عام نوعیت حسب ذیل طور پر بیان ہو سکتی ہے۔ کئی ذرائع مثلاً (1) آدمی، (2) سامان (Material)، (3) مشینیں (Machines) اور (4) زمین (Land) دستیاب ہیں اور انہیں ملا کر حسب ذیل طرح کی شرائط کے تحت ایک یا زیادہ مصنوعات (Product) تیار کرنا مقصد ہے۔ جو ذرائع دستیاب ہیں ان میں سے ہر ایک کی کتنی مقدار استعمال کی جائے کہ مصنوعات کی نوعیت اچھی ہو۔ فائدہ اور لاگت (Cost) بالترتیب عظیم اور قلیل ہوں۔ بعض مرتبہ ہم صرف مصنوعات کی چند مقامات سے دوسرے مختلف مقامات تک منتقلی کے لیے کم سے کم لاگت آنے والے طریقوں اور راستوں کا تعین کرتے ہیں۔

خطی پروگرام ایسا پروگرام ہوتا ہے جس میں متغیر خطی طور پر واقع ہوتے ہیں۔ پابندیوں (Constraints) میں بھی متغیروں کے درمیان خطی رشتے ہوتے ہیں اور جن معروضی (Objective) تقاطوں کو عظیم یا قلیل بنانا ہوتا ہے وہ معروضی متغیروں کے خطی تقاط ہیں۔

مصنوعاتی پروگرام سازی کی مثال: فرض کیجیے کہ ایک دکان میں A, B, C تین قسم کی مشینیں ہیں اور چار قسم کی مصنوعات 1, 2, 3, 4 تیار ہوتی

$$v(\lambda S) = \lambda(vS), \alpha(\lambda S) = (\alpha\lambda)S$$

$$(u+v)(\lambda S) = \lambda((u+v)S) = \lambda(uS + vS) \\ = \lambda(uS) + \lambda(vS) = u(\lambda S) + v(\lambda S)$$

اور

$$v(\alpha(\lambda S)) = v((\alpha\lambda)S) = (\alpha\lambda)(vS) \\ = \alpha(\lambda(vS)) = \alpha(v(\lambda S))$$

یعنی $\lambda S \in Hom(V, V)$

پس $Hom(V, V)$ ایک کئی اسپیس ہے۔

اب $T_1, T_2 \in Hom(V, V)$ کے لیے اور تمام $v \in V$

لے ہم حسب ذیل تعریف کرتے ہیں:

$$v(T_1 T_2) = (vT_1) T_2$$

اب تمام $u, v \in V$ اور $\alpha, \beta \in F$ کے لیے

$$(\alpha u + \beta v)(T_1 T_2) = ((\alpha u + \beta v)T_1) T_2$$

$$= (\alpha(uT_1) + \beta(vT_1)) T_2$$

$$= \alpha((uT_1) T_2) + \beta((vT_1) T_2)$$

$$= \alpha(u(T_1 T_2)) + \beta(v(T_1 T_2))$$

اس سے آسانی سے ثابت ہوتا ہے کہ

$$(T_1 + T_2)T_3 = (T_1 T_3) + (T_2 T_3) \quad \dots(i)$$

$$T_3(T_1 + T_2) = (T_3 T_1) + (T_3 T_2) \quad \dots(ii)$$

$$T_1(T_2 T_3) = (T_1 T_2) T_3 \quad \dots(iii)$$

$$\alpha(T_1 T_2) = (\alpha T_1) T_2 = T_1(\alpha T_2) \quad \dots(iv)$$

نیز اکائی عنصر I بھی $Hom(V, V)$ میں شامل ہے۔

لے $v \in V$ تمام $v I = v$

$$T I = I T = T$$

شرط (iv) میں $T_2 = I$ لینے سے

$$\alpha T_1 = \alpha(T_1 I) = T_1(\alpha I)$$

$$(\alpha I) T_1 = \alpha(I T_1) = \alpha T_1$$

تب یہ غیر خطی پروگرام ہو جائے گا۔

خطی پروگرام سازی (لائنر عمل) (Linear Programming):
کئی متغیروں کے ایک خطی کو اعظم یا اقل کرنے کا طریقہ کار جبکہ یہ متغیر، یا ان میں سے کچھ، ارکان خطی بندشوں سے گھرے ہوئے ہوں۔ خطی بندشیں مساواتیں ہو سکتی ہیں یا نامساواتیں ہو سکتی ہیں۔

خطی ترتیب: ایک خطی (کلی Total، مکمل Complete، سادہ Simple) ترتیب ایک ایسی ترتیب ہے کہ جو رشتہ $x < y$ سے بیان ہوتی ہے اور (a) اگر $x < y$ اور $y < z$ تو $x < z$ یا $x < y$ جب بھی x اور y متغیر ہوں۔

خطی دو فطائی (Diophantine) مساواتیں اور توافق:
خطی مساوات $ax + by = g$ پر غور کیجیے جہاں a, b, g صحیح اعداد ہیں اور a اور b غیر صفر ہیں۔
اگر a, b کا عا د اعظم مشترک $g = (a, b)$ ہو تب مساوات کا حل x_0, y_0 وجود رکھتا ہے ایسا کہ
 $ax_0 + by_0 = g$

کیونکہ

$$\frac{a}{g}x_0 + \frac{b}{g}y_0 = 1$$

(جہاں $\frac{a}{g}, \frac{b}{g}$ اضافی منفرد ہیں)

کا حل وجود رکھتا ہے (ثبوت لمبی تقسیم کے ذریعہ)
اس سے یہ نتیجہ اخذ ہوتا ہے کہ

$$ax + by = c$$

کا حل وجود رکھتا ہے اگر اور صرف اگر $g = (a, b)$ قاسم ہے
C کا۔

اوپر کی مساوات میں اگر a, b, c مثبت صحیح اعداد ہوں اور طوں
(x, y) میں ایک صحیح عددی حل وجود رکھتا ہو تو وہ ڈھونڈ لیا جاسکتا
ہے۔ اس کے لیے شرط ہے $g = (a, b)$ قاسم ہو c اور $gc > ab$

ہیں۔ ہر قسم کے فی یونٹ مصنوعہ کو ان تینوں مشینوں (مثلاً لیٹھ، ڈرل، ملنگ مشین) میں سے پہلے A میں سے پھر B میں سے اور آخر میں C میں سے گزرنا پڑتا ہے۔

اس کی تفصیل حسب ذیل جدول میں دی ہوئی ہے:

مشین کی قسم	مصنوعہ کی مقدار یونٹوں میں	$1/x_1$	$2/x_2$	$3/x_3$	$4/x_4$	ہفتہ میں ملنے والی وقت تقویموں میں
A	وقت درکار فی یونٹ	1.5	1	2.4	1	2000
B	وقت درکار فی یونٹ	1	5	1	3.5	8000
C	وقت درکار فی یونٹ	1.5	3	3.5	1	5000
	فی یونٹ تلخ	5.24	7.30	8.34	4.18	

فرض کیجیے کہ مصنوعہ قسم 1 کی x_1 یونٹ تیار ہوتی ہے، مصنوعہ قسم 2 کی x_2 یونٹ تیار ہوتی ہے۔ مصنوعہ قسم 3 کی x_3 یونٹ اور مصنوعہ 4 کی x_4 یونٹ تیار ہوتی ہے۔ تب دستیاب وقت کے لحاظ سے پابندیاں حسب ذیل ہوں گی:

مشین قسم A کے لیے

$$(1.1) \quad 1.5x_1 + x_2 + 2.4x_3 + x_4 \leq 2000$$

مشین قسم B کے لیے

$$(1.2) \quad x_1 + 5x_2 + x_3 + 3.5x_4 \leq 8000$$

$$(1.3) \quad 1.5x_1 + 3x_2 + 3.5x_3 + x_4 \leq 5000$$

مشین قسم C کے لیے

$$(1.4) \quad x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0, x_4 \geq 0$$

ایک ہفتہ کا تلخ z ہو تو

$$(1.5) \quad z = 5.24x_1 + 7.30x_2 + 8.34x_3 + 4.18x_4$$

ہمیں z کی اعظم قدر مطلوب ہے۔

یہ خطی پروگرام ہے۔ اگر z خطی نہ ہو مثلاً

$$z = 5.24x_1^{\frac{1}{2}} + 7.30x_2^{\frac{1}{2}} + 8.34x_3^{\frac{1}{2}} + 4.18x_4^{\frac{1}{2}}$$

سے اس کے مسائل کا جائزہ لینا شروع کیا، میزائل کے ایندھن، ان کا موثر استعمال، پرواز کے دوران ان کے خرچ ہوتے رہنے سے میزائل کے پورے نظام پر پڑنے والے اثرات کا مذاکرہ وغیرہ مسائل کا حل تلاش کیا اور کثیر مرحلے (Multi Staged) راکٹ کا تصور پیش کیا۔ بیسویں صدی کے دوسرے نصف میں ان تصورات کو عملی جامہ پہنانے میں امریکا کے رائیٹ گوڈارڈ (R.Goddard) اور جرمنی کے ہرمن اوبرتھ (Hermann Oberth) اور یوہین سینگر (E.Sanger) کے نام اہم ہیں۔

خلائی / فضائی تلاش کار (Space Probe): خلائی تلاش کار وہ آلات بردار میزائل ہے جو راکٹ کی مدد سے اپنی ابتدائی رفتار سے پیچھا جائے کہ زمین کی قوت کشش سے باہر نکل جائے۔ خلائی تلاش کار ان دنوں نظام شمسی کے ایسے حالات کی تحقیق اور پیمائش کے لیے استعمال ہوتا ہے جو زمین سے ممکن نہیں۔ اس سے حاصل ہونے والی معلومات ریڈیو لہروں کے ذریعہ زمینی اسٹیشنوں کو روانہ ہوتی رہتی ہیں۔

خللی قانع (Congenital Paralysis): پیدائش کے وقت جب بچہ کا سر تنگ راستہ سے گزرتا ہے تو کبھی کبھی بعض اعصاب متاثر ہو جاتے اور قانع ہو جاتا ہے۔ غالباً چہرے کا قانع (Facial Paralysis) زیادہ ہوتا ہے جو چہرے کے عصب (Facial Nerve) کے دب کر متاثر ہونے سے ہوتا ہے۔ خصوصاً جب بچہ کے سر کو کھینچ کر باہر لٹکانے میں چپے کا استعمال کیا جاتا ہے۔ بعض وقت عضد متضرر ہو جاتا اور ہاتھ مفلوج ہو جاتا ہے اور بعض وقت جسم کا نصف حصہ مفلوج ہوتا ہے۔

خلل اعصاب (Neurasthenia): اعصاب کے طبی فعل میں فساد و بگاڑ پیدا ہو جانے کا نام خلل اعصاب ہے۔ یہ اعصاب کا غیر طبی فعل ہے۔ آج کل خلل اعصاب کے بجائے فضعی تعامل (Asthenic Reaction) کی اصطلاح کا استعمال ہوتا ہے۔ اس حالت میں انسان کو بغیر کسی بیماری کے تھکن اور کمزوری محسوس ہوتی ہے۔ امتحان کرنے پر ہر عضو خون وغیرہ نارمل رہا کرتا ہے۔ یہ حالت ہشیرے سے مشابہت رکھتی ہے۔ اس کیفیت سے انسان عجیب قسم کے تکالیف محسوس کرتا ہے۔ جن کو سائنسی اور طبی اصولوں پر سمجھنا ناممکن ہے۔ یہ تکالیف کئی دنوں کے ٹھکرات، مایوسیوں اور ناکامیوں کے بعد رونما ہوا کرتی ہیں اس لیے انسان

ترافقی عملی مساوات $ax = b \pmod{m}$ کا ایک اور صرف ایک حل وجود رکھتا ہے اگر $\gcd(a, m) = 1$

اگر $\gcd(a, m) = d$ جہاں $\frac{d}{p}$ یعنی d قاسم ہے b کا، تب $ax = b \pmod{m}$ کے کل d حل وجود رکھتے ہیں۔

عملی رفتار (Linear Velocity): اگر ذرہ کسی خط مستقیم میں حرکت کر رہا ہے تو اس کی رفتار عملی ہوتی ہے۔ دیے حقیقی رفتار عملی رفتاروں کی ترکیب سے حاصل کی جاتی ہے۔ اس عملی رفتار کو مماسی رفتار کی تعریف سے ممیز کیا جاسکتا ہے۔ جو اگرچہ کہ عملی ہوتی ہے لیکن مدار حرکت پر مماس ہوتی ہے۔

عملی عامل (Linear Operators): $\text{Hom}(V, V)$ یا $\text{Hom}(V, W)$ جہاں V, W سمتی اسپیس ہیں، کے عناصر کو عملی عامل بھی کہتے ہیں۔

عملی مرتب سیٹ: ایک سیٹ جس کے تمام عناصر عملی ترتیب میں ہوں عملی مرتب سیٹ کہلاتا ہے۔

خلاوردی (Astronautics): خلاوردی ایک علم اور فن ہے جس میں خلا یعنی زمین کے ہوائی کرہ کے باہر سفر کرنے کے معاملات پر توجہ دی جاتی ہے۔ اس میں بین سیاروی (Interplanetary) اور بین مجمی (Interstellar) پروازیں شامل ہیں۔ معاملات میں خلائی سفر کے لیے گاڑیوں کی موزوں شکل، جسامت، ڈیزائن، انجن، ایندھن اور سفر کے دوران انسانی اعضا پر پڑنے والے اثرات کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔

راکت اور مصنوعی سیارے انجنوں کے اندر جلائے جانے والے کیمیائی مادوں کے اخراج کی دھار سے حرکت میں آتے ہیں اور خلا میں پہنچنے کے فلکی اجرام (Heavenly Bodies) کی کشش کے تحت بڑھتے رہتے ہیں۔ ان کی حرکت کھل اور نیوٹن کے قوانین کے مطابق پیدا کی جاتی اور قابو میں رکھی جاتی ہے۔

خلاوردی کے شعبہ کا موسس (Founder) روسی ریاضی داں کے ای. تسیو لکوسکی (K.E.Tsiolkovsky) سمجھا جاتا ہے، جس نے 1903

کی تحمید کرتے ہیں اور CO_2 پیدا کرتے ہیں۔ اس کے علاوہ یہ ATP (Adenosine Triphosphate) بھی بناتے ہیں جو خلیہ میں کیمیائی تعاملات کے لیے ضروری ہے۔ بعض قسم کے خلیوں میں ان کی کثیر تعداد ہوتی ہے۔

خناق (Diphtheria): یہ ایک شدید قسم کا متعدی اور دہائی بخار ہے جو کہ ایک جرثومہ جس کا نام *Corynebacterium Diphtheriae* کی وجہ سے ہوا کرتا ہے۔ اس مرض میں بخار بہت تیز اور شدت کا ہوا کرتا ہے۔ گلے میں خضاب کا زب (False Membrane) پیدا ہو جاتی ہے جو جرثومہ کے تعدیہ کے نتیجہ میں ہوتا ہے۔ اس سے مریض کو کسی چیز کا لگنا دشوار بلکہ ناممکن ہو جاتا ہے۔ اس مرض میں عموماً نظام تنفس کے سقوط کے نتیجہ میں موت واقع ہو جاتی ہے۔ کبھی کبھی مصنوعی طور پر عمل جراحی کے ذریعہ Trachea سے براہ راست سانس لینے کا سلسلہ کر دیا جاتا ہے اس عمل کو Tracheostomy کہتے ہیں۔ خاص طور سے قلب متاثر ہوتا ہے اور موت واقع ہو سکتی ہے۔ مرکزی عصبی نظام متاثر ہونے سے فالج کا بھی امکان رہتا ہے۔ اس کے علاج میں اینٹی ٹاکزک (Antitoxic) سیرم سے بہت فائدہ ہوتا ہے۔ یہ مرض بچوں میں زیادہ ہوتا ہے۔ ٹرپل واکسین یعنی ڈیفیٹیریا میکانس اور کالی کھانسی کے لیے ملا ہوا ویکسین، بچوں میں عام معمولات کے طور پر داخل کر کے ان کو ان امراض سے محفوظ رکھا جاسکتا ہے۔

خود ماری (Automorphism): اگر ایک ماری R کی کل P_1 پر ہو تو ہم اسے خود ماری کہتے ہیں۔

خوراک: دیکھیے غذا/خوراک۔

خوش مرتب سیٹ: اگر ایک خطی مرتب سیٹ کا ہر غیر خالی تحت سیٹ ایک اقل عنصر دکھاتا ہے تو ایسے سیٹ کو خوش مرتب سیٹ کہتے ہیں۔ ای. زرمیلو (E. Zermelo) نے 1908 میں ثابت کیا کہ ہر سیٹ خوش مرتب بنایا جاسکتا ہے۔ اسے خوش ترتیبی کا اصول کہتے ہیں۔

خون (Blood): یہ سرخ رنگ کا سیال ہے جس کی مقدار صحت مند جسم میں تقریباً پانچ لیٹر ہوتی ہے۔ قلب کی حرکت کی وجہ سے شریانوں اور وریدوں میں خون گشت کرتا رہتا ہے۔ یہ دو حصوں پر مشتمل ہوتا ہے۔

کافی تک جاتا ہے اور تقریباً ہزار میسوس کرنے لگتا ہے۔ نیز اپنی ہاکامیوں کو ان ٹکالیف کی وجہ سمجھنے لگتا ہے۔ اس خیال سے اس کو دائمی تسکین ہو سکتی ہے۔ اکثر ان ٹکالیف کو اصلی جسمانی امراض کی ٹکالیف سے میسر کرنا مشکل ہو جاتا ہے۔ مریض غیر ضروری طور پر اپنی صحت کے تعلق سے فکر مند رہتا ہے اور اگر یہ مرض بڑھ جائے تو اس کو مراقب (Hypochondriasis) کہا جاتا ہے۔

خلیہ (Cell): خلیہ جسم انسانی کی بنیادی ساختی اکائی ہے۔ مختلف النوع خلیات آپس میں مل کر نیچ بناتے ہیں۔ بہت سے انجمل کر عضو اور اعضا کے ملنے سے نظام تیار ہوتا ہے اور مختلف نظاموں اور اعضا کا مجموعہ جسم ہے۔ جب بیضہ بار آور ہو جاتا ہے تو اس میں بڑھنے اور تقسیم ہونے کی قابلیت پیدا ہوتی ہے۔ اس سے بے حساب خلیے بنتے ہیں۔ پھر بعض کی تخصیص خلیے کے ایک حد کو پہنچنے کے بعد ان کی بایدرگی اور تقسم موقوف ہو جاتی ہے اور تخصیص جس قدر زیادہ ہوگی اتنی ہی یہ قابلیت کم ہو جائے گی۔ مثلاً مصلی اور مصلی خلیے۔ مصلی خلیے نئے خلیے پیدا نہیں کر سکتے۔ مگر کے خلیوں کی تقسیم عمل بند ہو جاتی ہے لیکن بعض صورتوں میں جگر کا نمو ختم ہو جانے کے بعد بھی اس میں نئے خلیے پیدا ہوتے ہیں۔ جسم کا ہر خلیہ خرمایہ سے بنا ہوتا ہے اور اس میں نوات اور خلیہ مایہ (Cytoplasm) ہوتا ہے۔ جسم کے بعض خلیے ہمیشہ اپنی جنسی (Embryonic) ساخت قائم رکھتے، ہمیشہ تقسیم ہوتے اور نونے رہتے ہیں۔ مثلاً جلد کے خلیے۔ رحم کے مخاطی غشاء کے خلیے یا آنتوں میں خللات (Villi) کی سطح کے خلیے۔

خلیہ کے نوات کا DNA مختلف قسم کے امینو ترشے بناتا ہے۔ نوات کی اطراف جو نواتی غشاء ہوتی ہے اس میں سورخ ہوتے ہیں۔ ان سورخوں کی اطراف چھوٹے اجسام بعض رائی بوسوم (Ribosome) کہتے ہیں جس کی وجہ اس کو کھردری سطح کا فیکہ (Rough Surface) کہتے ہیں۔ امینو ترش کے ساتھ خبر کے پیامی (Messenger Ribonucleic Acid) mRNA بھی جاتے ہیں جن کے ذمہ پردنن میں امینو ترش کی تنظیم ہے۔ یہاں رائی بوسوم کی مدد سے امینو ترشے خلیہ کے مخصوص پردنن میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ پھر فیکہ کے سورخ میں سے گزر کر گلی جسم (Golgi Body) میں پہنچتے ہیں۔ یہاں یہ Zymogen کے باریک ذرات میں تبدیل ہو جاتے ہیں اور بالآخر خلیہ کے باہر نکل جاتے ہیں۔ خلیہ میں مائیکو کائٹریا (Mitochondria) بھی ہوتے ہیں، جو غذائی اشیا

خون کا دباؤ

خون زائی کہا جاتا ہے۔ یہ افزائش ہڈیوں کے سرخ گودے (Red Bone Marrow) میں ہوتی ہے۔ غصے دو قسم کے ہوتے ہیں۔ کريات حمر یا سرخ دموی جسے (Erythrocytes or Red Blood Corpuscles) یا سفید دموی غصے (Leukocytes or W.B.C.) کريات حمر کی افزائش بالکلیہ سرخ گودے میں ہوتی ہے۔ اس کے برخلاف کريات بيضا کی افزائش سرخ گودے کے علاوہ لمبی بافت (Lymphoid Tissue) میں بھی ہوتی ہے۔ جنین میں خلیوں کی افزائش کا عمل استقرار حمل کے پانچویں مہینے ہی سے شروع ہو جاتا ہے۔ اس زمانے میں یہ کام جگر اور طحال انجام دیتے ہیں۔ پیدائش کے قریب ہڈی کے گودے میں خلیوں کی افزائش ہونے لگتی ہے۔ نومولود بچے کے جسم کی تمام ہڈیوں میں خلیوں کی افزائش ہوتی ہے لیکن جیسے جیسے عمر بڑھتی جاتی ہے یہ عمل چند ہڈیوں ہی تک محدود ہو جاتا ہے۔ ایک بالغ آدمی میں سر، سینہ، ہڈی اور فقرہ کی ہڈیوں میں یہ صلاحیت ہوتی ہے۔ دموی خلیوں کی افزائش ایک مخصوص ہارمون ایری تروپوائی ٹن (Erythropoietin) کے اثر سے ہوتی ہے جو گردہ سے خارج ہوتا ہے۔ بلندی، ہوا میں آکسیجن کی کمی یا قلت خون (Anaemia) میں جب اس ہارمون کی مقدار زیادہ خارج ہوتی ہے تو دموی خلیوں کی افزائش بھی بڑھ جاتی ہے۔ ایک صحت مند آدمی میں کريات حمر کی مقدار پانچ ملین اور عورتوں میں چار اعشاریہ پانچ ملین فی مکعب ملی میٹر ہوتی ہے۔ اسی طرح کريات بيضا کی مقدار سات تا نو ہزار فی مکعب ملی میٹر ہوتی ہے۔

خون کا دباؤ (Blood Pressure): قلب کے حرکت کرنے سے شریانوں کے خون پر دباؤ پڑتا ہے اور قلب کی ہر ضرب کے ساتھ دباؤ بڑھتا یا گھٹتا ہے۔ تندرست آدمی میں انقباض قلب کے وقت عموماً سسٹالک (Systolic) دباؤ 120 اور مر پارہ کے دباؤ کے مساوی اور ڈیاسٹالک (Diastolic) دباؤ انقباض قلب کے وقت عموماً 80 ملی میٹر پارہ کے دباؤ کے مساوی ہوتا ہے۔ لیکن تندرست آدمیوں میں دباؤ یکساں نہیں ہوتا۔ 140 مر سسٹالک اور 90 ملی میٹر ڈیاسٹالک دباؤ طبی سمجھا جاتا ہے۔ اس سے زیادہ خصوصاً ڈیاسٹالک دباؤ اگر بڑھ کر 90 سے زیادہ رہے تو معمول کے خلاف ہوگا اور زیادہ سمجھا جائے گا اور اس کو فشار الدم قوی اور خون کے دباؤ کی زیادتی مانا جائے گا۔ خون کا دباؤ معمول سے جتنا زیادہ ہوگا اتنے ہی زیادہ اس کے معتر اثرات ہوں گے۔ بعض حالات میں خون کا دباؤ معمول سے بہت کم ہو جاتا ہے جس سے صدمہ (Shock) کی مخدوش کیفیت پیدا

ایک تو ہلکا زروی مائل پانی کی طرح بہاں جس کو پلازما (Plasma) کہتے ہیں۔ اور دوسرے غصے۔ خلیوں میں سب سے زیادہ تعداد سرخ خلیوں کی ہے جو کم و بیش پچاس لاکھ فی مکعب مر (ملی میٹر) خون میں ہوتے ہیں۔ ان میں ہیوگلوبن ہوتا ہے، جس کی وجہ سے خون کا رنگ سرخ نظر آتا ہے۔ اسی سے گیسوں کا تبادلہ جسم میں ہوتا رہتا ہے۔ بعض بیرونی ہوا کی آکسیجن ہاتوں کو پہنچتی ہے اور ہاتوں کی کاربن ڈائی آکسائیڈ بیرونی ہوا میں چلی جاتی ہے۔ کريات حمر اپنے تھالی نما ہوتے ہیں اور ان میں نواہ نہیں ہوتا۔ ان کا قطر 8μ (8:1000) ہوتا ہے۔ ان کے مقابلہ میں کريات بيضا کچھ بڑے ہوتے ہیں اور ان کی تعداد تقریباً آٹھ ہزار فی مکعب مر خون میں ہوتی ہے۔ ان کا فضل جراثیم کے حملوں سے جسم کی مدافعت کرتا ہے۔ پلازما میں پروٹین ہوتا ہے اور بھی کئی کیمیائی اشیا ہوتی ہیں۔ خون جسم سے باہر نکلنے کے بعد منجمد ہو جاتا ہے۔ اسی طرح خون زخم کے دہانہ پر منجمد ہو جاتا ہے اور خون کے جریان و سيلان کو بند کرنے میں مدد دیتا ہے۔

خون بنگلی (Thrombosis): خون کی تالیوں میں خون کے انجماد کو خون بنگلی کہا جاتا ہے۔ خون، اگر دموی نیوں (Blood Vessels) سے باہر نکل کر جم جائے تو ایسے بستہ خون کو خون کا تھکا (Clot) کہتے ہیں۔ خون بنگلی، ایک بیماری ہے جو عمر رسیدہ لوگوں میں عام طور سے ہوتی ہے۔ عموماً بزرگی و پیری اس سے متاثر ہوتی ہیں۔ لیکن جسم کی کسی بھی خون کی قلی میں ایسا انجماد ہو سکتا ہے۔ خون کی قلی کی اندرونی پرت میں فساد، یا خون کی روانی میں کمی ایسے وجوہات ہیں جو خون کی بنگلی کو تقویت دیتے ہیں۔ اگر شریان اکلیلی (Coronary Artery) خون بنگلی سے متاثر ہو تو آدمی کو صدمہ قلب (Heart Attack) ہو جاتا ہے۔ دماغی شریان، اس سے متاثر ہو تو قانع ہو جاتا ہے۔ بعض اوقات ورید میں خون کا تھکا خون کی قلی سے علاحدہ ہو کر دوران خون میں شامل ہو جاتا ہے اور ایک مقام سے دوسرے مقام تک منتقل ہو جاتا ہے۔ اس کو سدہ (Embolus) کہتے ہیں۔ یہ اعضا کے دوران خون کو متاثر کر سکتا ہے۔ اگر سدہ قلبی شریان میں پھنس جائے تو اس کو اکلیلی انسداد (Coronary Embolism) کہتے ہیں اور اس سے بھی صدمہ قلب ہوتا ہے۔ اسی طرح دماغ، پیچہ پڑے، گردے وغیرہ میں بھی انسداد ہو سکتا ہے۔

خون زائی (Haemopoiesis): دموی خلیوں کی افزائش کو

خون میں گلوکوز کی مقدار بڑھ جائے جیسا شکر کھانے سے ہوتا ہے تو اس سے انسولن زیادہ پیدا ہوتی ہے اور اس مقدار کو زیادہ بڑھنے نہیں دیتی۔ اس کی اہم علامات یہ ہیں جیسے بستی، چکر، کمزوری۔ اگر گلوکوز کی مقدار خون میں اور کم ہو جائے تو بے ہوشی طاری ہوتی ہے اور موت واقع ہو سکتی ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ دماغ کو اپنا فصل انجم دینے کے لیے گلوکوز کی ضرورت ہوتی ہے۔ ہائی پوگلیسیسیا مصنوعی طور سے انسولن کے انجکشن سے پیدا کیا جاسکتا ہے۔ مرض کے طور پر بھی یہ کیفیت پیدا ہوتی ہے مثلاً اگر جوائنر لاگر ہانس کے غلبے بڑے ہو کر زیادہ انسولن پیدا کریں تو قلت انسولین فی الدم (Hyperinsulinaemia) کی کیفیت پیدا ہوتی ہے۔ بعض دوسرے لافانی افزائی غدود کی غریبی سے مثلاً نخاعی، درقی اور غدہ فوق الکلیہ کے افزائی کی کمی سے بھی یہ کیفیت پیدا ہوتی ہے۔ اس مرض کا علاج اس طرح ہو سکتا ہے کہ تھوڑی تھوڑی دیر سے کچھ غذا کھائی جائے۔ یا پھر وقفہ وقفہ سے کچھ شکر استعمال کی جائے۔

ہوتی ہے۔ مثلاً جسم سے بہت سا خون بہہ جائے (Haemorrhagic Shock) یا عروق شریہ (Capillaries) پھیل جائیں (Anaphylactic)۔ بعض امراض میں خون کا دباؤ معمول سے کم رہتا ہے اور بعض میں زیادہ رہتا ہے۔ سرد ملک کی نسبت گرم ملک کے نوجوانوں میں دباؤ کم رہتا ہے۔

خون کی ترقی کرتا: دیکھیے فی الدم۔

خون میں گلوکوز کی کمی (Hypoglycaemia): سدرست آدمی کے خون میں گلوکوز کی مقدار 0.08 سے 0.12 فیصد ہوتی ہے۔ لیکن اگر خون میں گلوکوز کی مقدار گھٹ کر 0.07 فیصد یا اس سے کم ہو جائے تو یہ کیفیت ہائی پوگلیسیسیا یا خون میں گلوکوز کی کمی کہلاتی ہے۔ خون میں گلوکوز کی اس سطح کو قائم رکھنے کی میکانیت میں بہت اہم حصہ انسولن (Insulin) کا ہوتا ہے جو لبلبہ کے جوائنر لاگر ہانس سے پیدا ہوتا ہے۔ اگر



دیکھ بھال کے لیے مراکز تعمیر کیے گئے جن کا نام دارالجمین رکھا گیا۔
 پاگلوں کے متعلق یہ خیال کر لیا گیا تھا کہ وہ بالکل ریاستی خیرات خانوں کے
 محتاج اور دست نگر ہیں۔ بعض کمزور دماغ اور مجذوموں کے بارے میں
 ہمیشہ سے یہ عقیدہ و تصور رہا ہے کہ وہ خدا رسیدہ اور مقدس اشخاص ہیں۔
 باقاعدہ دارالجمین کے علاوہ عام شفاخانوں میں بھی پاگلوں کی دیکھ بھال کے
 لیے محفوظ وارڈ اور کمرے ہوا کرتے تھے، جن میں سلاخ دہر دہرے لگے
 ہوتے تھے۔ اس زمانے میں یورپ میں پاگلوں کو زنجیروں سے باندھ کر
 پاگل خانوں میں رکھا جاتا تھا۔ ان کا واحد علاج یہی تھا کہ کبھی کبھی ان کو
 یہاں تک زدوکوب کیا جاتا تھا کہ ان کے منہ سے دردناک چیخیں نکل آئیں۔

داربو، گاسٹون (فرانس) (Darboux, Gaston)
 1842-1917: داربو نے جیومیٹری (Problems) پر گروپ
 اور تفرقی مساواتوں میں اپنی مہارت کو استعمال کیا۔ نیز ان کا اطلاق
 میکانیات پر بھی کیا۔

دالبرٹ، جین لا راپٹ (فرانس) (D'Alembert, Jean)
 le Rond, 1717-1783: دالبرٹ نے آئیلر کے ساتھ جزوی

$$\frac{\partial^2 z}{\partial t^2} = k^2 \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} \text{ تفرقی مساوات کا حل}$$

$$z = f(x + kt) + \phi(x - kt) \text{ کی شکل میں حاصل کیا۔}$$

دالبرٹ کے اصولوں کے ذریعہ غوس اجسام کی حرکت کو سکونی
 مسائل میں تبدیل کرنا ممکن ہوا۔

دالبرٹ کا اصول (D'Alembert's Principle)

داخلی حاصل ضرب کی سمجھ کی فضا: فرض کیجیے کہ V ایک
 سمجھ کی فضا ہے جس کا میدان (فیلڈ) حلقہ حقیقی قدریں R ہیں۔

V پر داخلی حاصل ضرب ایک قاعل ہے جو ہر دو V کی سمجھوں
 u, v کے لیے ایک حقیقی قدر (u, v) متعین کرتا ہے اس طرح کہ ذیل میں
 بیان کردہ شرائط مطمئن ہوتی ہیں:

$$(1) \quad (u, v) \text{ ایک دو خطی قاعل ہے، یعنی}$$

$$(u + v, w) = (u, w) + (v, w)$$

$$(u, v + w) = (u, v) + (u, w)$$

$$(\alpha u, v) = (u, \alpha v) = \alpha (u, v)$$

$$\alpha \in R \text{ اور ہر } u, v, w \in V$$

$$(2) \quad \text{قاعل } (u, v) \text{ متماثل ہے، یعنی ہر } u, v \in V \text{ کے لیے}$$

$$(u, v) = (v, u)$$

$$(3) \quad \text{قاعل } (u, v) \text{ یقینی (تلفی) مثبت ہے، یعنی}$$

$$(u, v) > 0$$

اور

$$(u, u) = 0$$

صرف جب $u = 0$ ہے

ایسی سمجھ کی فضا کو جس کا میدان (فیلڈ) حلقہ حقیقی قدریں R
 ہیں اور جس کی جملہ سستی داخلی حاصل ضرب کی حامل ہیں اسے داخلی
 حاصل ضرب کی سمجھ کی فضا کہتے ہیں۔

دارالجمین (پاگل خانے) (Hospital For Insane):
 اسلامی تاریخ کے آغاز میں کمزور دماغ اور پاگلوں کی ہمدردانہ تیمارداری اور

آفریقہ سمیت دنیا کے تمام گرم ساحلی خطوں والے ممالک میں ہوتا ہے۔ یہ دوسے 3 قسم کے ہوتے ہیں، *Wuchereria Bancrofti* (1) لیکن جو دودھ عام طور سے پلایا جاتا ہے وہ *Wuchereria Bancrofti* ہے۔ یہ انسان کے لبت کی ٹلیوں یا لمبی غدد میں جاگزیں ہوتا ہے، جہاں اس کے مجموعے پائے جاتے ہیں۔ تقریباً 4 س.م. (سنگھڑ) لمبا اور 1 س.م. موٹا ہوتا ہے۔ یہ دودھ شفاف اور بال کی طرح باریک ہوتا ہے۔ ترکی جسامت کی نسبت مادہ کی جسامت تقریباً دگنی ہوتی ہے۔ مادہ بے حساب بیج پیدا کرتی ہے، جو لبت کی ٹلیوں کے راستے خون میں داخل ہوتے ہیں۔ خون میں لاکھوں کی تعداد میں ہوتے ہیں۔ ان کو خرد فلاریاں (*Microfilaria*) کہتے ہیں۔ ایک عجیب بات یہ ہے کہ یہ خرد فلاریا صرف رات میں خون میں پائے جاتے ہیں اور دن میں یہ خون سے غائب ہو جاتے ہیں اور جسم کے اندرونی حصوں خصوصاً غد لفاویہ میں رہ جاتے ہیں۔ اس کی ایک وجہ یہ بیان کی گئی ہے کہ لکایک قسم کے مچھر کیوں گس نے ٹی گس (*Culex Fatigans*) کی خون چوسنے کی عادت کی مناسبت سے ہے جو رات میں لکنا اور انسان کو کاٹتا ہے۔ یہ مچھر اس دودھ کا درمیانی میزبان (*Intermediary Host*) ہے۔ خرد فلاریا انسان کے خون میں برسوں تک دیکھے گئے ہیں۔ اس دوران انسان میں نہ تو کوئی بیماری اور نہ اس کو کوئی تکلیف ہوتی ہے۔ یہ خون میں کتنے دن زندہ رہ سکتے ہیں اس کا علم نہیں۔ غالباً یہ مدت طویل نہیں ہوتی کیونکہ جب ان کے پرکے مر جاتے ہیں تو یہ بھی چند رپوں میں خون میں سے غائب ہو جاتے ہیں۔ جب مچھر کاٹا اور خون چوستا ہے تو خون کے ساتھ خرد فلاریا اس کے پیٹ میں چلے جاتے ہیں۔ پھر مچھر کے سینے کے عضلات میں موباکر سرووں (*Larvae*) میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ مچھر کے کانٹے سے یہ سروے انسان کے خون میں چلے جاتے اور پھر لبت کی ٹلیوں اور غدد میں نشو و نما پا کر بالغ درجہ کو پہنچ جاتے ہیں اور اپنی افزائش کرتے ہیں۔ مرض دام الفیل کے مخصوص علامات و لسانوں میں لرزہ کے ساتھ بخار، درم غده لفاویہ، درد غده لفاویہ، وریہ دوالی اوڈیا شمار کیے جاتے ہیں۔

دائرہ نصف النہار (Meridian Circle) : یہ آکہ کسی

ساوی جسم (Celestial Body) کے صعود مستقیم (Right Ascention) اور الارتفاع (Declination) کی صحیح پیمائش کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ دو زمین افقی محور پر مشرق مغرب نصب کی جاتی ہے تاکہ وہ نصف النہار (Meridian)

منفی موثر قوتیں جو جسم استوار کے ہر ذرہ پر عمل کرتی ہیں، نظام کی بیرونی قوتوں کے ساتھ حالت تعادل میں ہوتی ہیں۔ یعنی جسم کے ہر ذرہ پر عمل کرنے والی موثر قوتیں بیرونی اور جسم کی اندرونی قوتیں باہم متعادل ہوتی ہیں۔ دراصل یہ اصول غوشن کے تیسرے کلیے کا سرعہ اور نین نتیجہ ہے جسے دالبرٹ نے 1743 میں اپنے فرانسیسی زبان میں تالیف کردہ رسالے میں پیش کیا۔

دانت لکنا (دانت پھوٹا) (Teething) : بچہ کی عمر کے

ساتویں مہینے میں عموماً بچے کے دسلی دو دانت (Incisors) نکلتے ہیں اور پھر اوپر کے دو۔ اس طرح بچے کے چار دانت ہو جاتے ہیں۔ حرید چار مہینے میں اور چار دانت ان کے کنارے نکلتے ہیں۔ بقیہ بارہ دانت دوسرے سال نکلتے ہیں اور اس طرح دودھ کے کل بیس دانت ہو جاتے ہیں۔ پانچ تا سات سال کی عمر سے مستقل دانت لکنا شروع ہوتے ہیں۔ سب سے پہلے چار ڈائزین (Molars) دو اوپر اور دو نیچے نکلتی ہیں۔ پھر چھ برس سے بارہ برس کی عمر تک دودھ کے دانت جھڑ جاتے ہیں اور ان کی جگہ مستقل دانت نکلتے ہیں۔ آخر چار ڈائزین (مقل دانت) سترہ اور 25 برس کی عمر کے درمیان کسی وقت نکلتی ہیں۔ اس طرح کل بیس دانت ہوتے ہیں۔

دام الاسد : دیکھیے جذام۔

دام الصدف (Psoriasis) : یہ مرض جلد کے التهاب کی ایک

قسم ہے۔ اس میں جلد پر چھوٹے چھوٹے سرخ حلقے پیدا ہوتے ہیں، جن پر چاندی کی طرح سفید جھلکے آجاتے ہیں۔ اگر ان میں پانی جمع ہو جائے تو یہ پھیل جاتی ہیں اس کیفیت کو Psoriasis Rupiod کہتے ہیں۔ یہ مرض نوجوان آدمیوں میں زیادہ ہوتا ہے اور کہنوں اور گھٹنوں میں نمایاں رہتا ہے۔ اس کی ابتدا عموماً سر کی جلد سے ہوتی ہے۔ یہ مرض گھٹنا بڑھتا رہتا ہے اور دفع ہو جانے کے بعد اکثر عود کرتا ہے۔ اس مرض کا سبب ایک مخصوص قسم کا Fungus ہوتا ہے۔ ایسے لوگ یا ایسے علاقے جہاں کے لوگوں کو پسینہ کم آتا ہے اور آب و ہوا خشک ہوتی ہے وہاں پر دام الصدف کے مریض زیادہ پائے جاتے ہیں۔

دام الفیل (Filariasis) : یہ مرض ایک خاص قسم کے دودھ

سے پیدا ہوتا ہے جس کو Microfilaria کہتے ہیں۔ یہ مرض ہندوستان،

$$N = P(A_1) + P(A_2) + \dots + P(A_k)$$

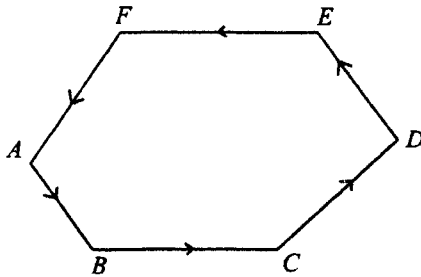
$$= P^*(A_1) + P^*(A_2) + \dots + P^*(A_k)$$

کیونکہ جتنے قوس اندر آتے ہیں اتنے ہی قوس باہر جاتے ہیں۔

ایک ابتدائی دور کے لیے دور کے ہر راس A پر

$$d(A) = P(A) + P^*(A) = 2$$

ابتدائی دور۔



درجہ جات آزادی (Degrees of Freedom) :

شماریات میں یہ اصطلاح قدرے مختلف معنوں میں استعمال ہوتی ہے۔ مشاہدات کے ایک سیٹ کی درجات آزادی قدروں کی وہ تعداد ہے جو نظام کی تفصیل کے اندر اختیاری طور پر مقرر کی جاسکے۔ مثلاً K دفتوں میں گروہ بندی کیے ہوئے مقررہ سائز n کے ایک نمونہ میں k-1 درجہ جات آزادی ہیں، چونکہ اگر k-1 تعدادیں مقرر ہو جائیں تو باقی کھل سائز n سے متعین ہو جاتی ہیں۔ P تقارودوں اور q کالوں کی وضعی جدول جس میں حاشیائی میزان مقررہ ہوں (p-1)(q-1) درجہ جات آزادی ہیں۔ ایک n حنفیری قدروں کے نمونہ کو n درجہ جات آزادی رکھنے والا کہتے ہیں، چاہے حنفیرے وابستہ ہوں یا نہیں، اور اس سے نکالے ہوئے ایک شماریه کو بھی n درجہ جات آزادی رکھنے والا کہا جاتا ہے۔ لیکن اگر نموناتی قدروں کے K تقاطعات کو مقرر کر دیا جائے تو k درجہ جات آزادی کم ہو

جاتے ہیں۔ مثلاً شماریه $\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$ جہاں کہ \bar{x} نموناتی اوسط ہے، کو n-1 درجہ جات آزادی رکھنے والا کہتے ہیں۔

میں آزادانہ محسوس کئے۔ اس کا جھکاؤ ایک درجہ دار دائرہ پر پڑھ لیا جاتا ہے۔ اس طرح ستارہ وغیرہ کے نصف النہار سے گزرتے وقت دور بین مرکز کر کے اس کا ارتفاع (Altitude) معلوم کر لیتے ہیں۔ مقام مشاہدہ کے سماوی قطب (Celestial Pole) کا ارتفاع پہلے سے معلوم ہوتا ہے، اس سے ستارہ وغیرہ کا انحراف نکل آتا ہے۔ کوئی صحیح کوکی گھڑی (Siderial Clock) اس وقت نصف النہار کا صعود مستقیم بتا دیتی ہے۔

دائیں انتہا : فرض کیجیے $f: [a, b] \rightarrow R^1$ اور $(x, b) a \leq x \leq b$ کے ہر توہر $\{t_n\}$ کے لیے جہاں $x \rightarrow t_n$ ہو، فرض کیجیے $\lim_{n \rightarrow \infty} f(t_n) = q$ ہوتا ہے، ایسی صورت میں q کو x کے پاس کی دائیں انتہا (Right Limit) کہا جائے گا اور اسے $q = f(x+)$ فر لکھا جائے گا۔

دایہ گری : دیکھیے علم الحساب۔

درجہ آر (r) کا ختم بے سمت (باست) گراف

(Regular Graph with Direction, without

Direction of Degree r) : اگر ایک بے سمت گراف کے ہر راس کا مقامی درجہ r ہو تو ایسے گراف کو درجہ r کا ختم گراف کہتے ہیں۔

n راسوں کے ایک مکمل گراف کے ہر راس کا مقامی درجہ (n-1) ہوتا ہے کیونکہ ہر راس دوسرے (n-1) راسوں سے منسلک ہے۔ اس لیے n راسوں سے بننے والے مکمل گراف کا درجہ (n-1) ہوتا ہے اور یہ (n-1) درجہ کا ختم گراف ہے۔

ایک باست گراف درجہ r کا ختم گراف کہلاتا ہے اگر ہر راس کے لیے

$$d(A) = p(A) + P^*(A) = r$$

جہاں A میں داخل ہونے والے قوسوں کی تعداد P(A) ہے اور A سے باہر جانے والے قوسوں کی تعداد P^*(A) ہے۔ اگر گراف کے راس A_1, A_2, \dots, A_k ہوں تب قوسوں کی تعداد N ہوگی جہاں

$$2N = P(A_1) + P(A_2) + \dots + P(A_k) \\ = P^*(A_1) + P^*(A_2) + \dots + P^*(A_k)$$

ہوتا ہے۔ اس میں کوئی دور نہیں ہے اور یہ بچست گراف ہے۔ A_1 کے سوائے ہر راس پر قوس منظم ہوتی ہے۔ A_1 کو درخت کی جڑ کہتے ہیں۔ اس میں بھی

$$V - E = 1$$

یعنی (راسوں کی تعداد) حقی (قوسوں کی تعداد) = 1 یعنی n راسوں والے درخت کے $(n-1)$ قوس ہوتے ہیں۔ قوس چبے A_1 کو اختیاتی قوس اور راس A_1 کو اختیاتی راس کہتے ہیں۔

درد (Pain): درد ایک احساس کا نام ہے جو کہ اعصاب حصے کے ذریعہ ہر جاندار یا مخصوص انسان محسوس کرتا ہے۔ تکلیف یا درد کا احساس ان در آئندہ عصبی ریشوں پر منحصر ہے، جو ان احساسات کو دماغ تک لے جاتے ہیں جہاں جداری فص (Parietal Lobe) میں ان کا مرکز ہوتا ہے۔ جلد کے تکلیف وہ احساسات جلد کو جلانے یا کسی نوکدار چیز سے چھونے سے پیدا ہوتے ہیں۔ اثناء جیسے معدہ، آنت، حالب اور مثنہ کے شدید انقباض سے تکلیف کا احساس ہوتا ہے۔ ان کو کاٹنے یا جلانے سے کوئی احساس نہیں ہوتا۔ قلب میں اگر خون کم پہنچے تو سینہ میں درد (Angina Pectoria) محسوس ہوتا ہے۔ آکھ کے قریب کو چھونے سے سخت تکلیف ہوتی ہے۔ آکھ کے اندر کا دباؤ بڑھ جانے سے سر میں درد ہوتا ہے۔ دانت کے اعصاب بہت حساس ہوتے ہیں۔ دانت کی خرابی یا دانت ٹھکانے سے سخت تکلیف ہوتی ہے۔ کبھی تو یہ درد جرم اعصاب کی خرابی کے نتیجہ میں محسوس ہوتا ہے۔ مثلاً عرق النساء کا درد یا دیگر اعصابی درد، کبھی جرم میں خرابی کے بجائے دوسرے اعضا میں خرابی کے نتیجہ میں درد محسوس ہوتا ہے۔ مثلاً سرد خلع اور حرق و سلق اور بندوق کی گولی سے پیدا شدہ درد۔

درہلے، پیٹر جی. لیجن (جرمنی) (Dirichlet, Peter)

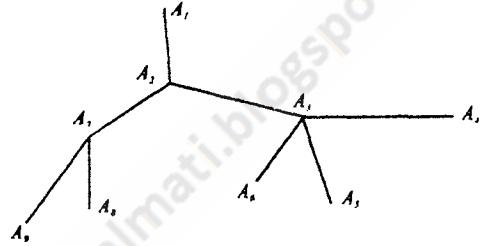
(G. Lejeune, 1805-1859) : 1840 میں درہلے نے بتایا کہ کیسے حتمی تقاطوں کا نظریہ، اعداد پر اطلاق ہو سکتا ہے۔ اسی سلسلہ میں درہلے سلسلوں کا تحلیل سامنے آیا۔ درہلے نے یہ بھی بتایا کہ کیسے دو درمی غیر باطن پن کو الجبرائی علاقہ تک وسعت دی جاسکتی ہے۔ اس نے یہ فرض کیا کہ سرحدی شرائط کے تحت ایک قاطل v ایسا موجود ہے جو مکمل

$$\int \left[\left(\frac{\partial v}{\partial x} \right)^2 + \left(\frac{\partial v}{\partial y} \right)^2 + \left(\frac{\partial v}{\partial z} \right)^2 \right] dt$$

کو اقل بناتا ہے۔

درخت (Tree) (ریاضیات): ایک بچست گراف جس میں سائیکل واقع نہ ہوں، درخت کہلاتا ہے۔ پہلے ہم بے ست گراف پر غور کرتے ہیں۔

اس میں کوئی دوہرا یا غلطی کنارہ نہیں ہوتا۔ مثال کے طور پر مندرجہ ذیل گراف پر غور کیجیے۔



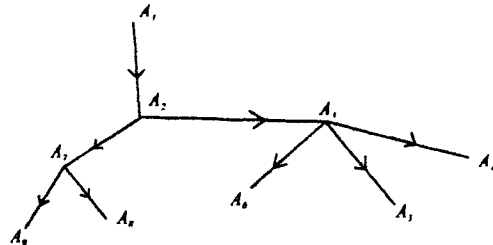
چونکہ اس میں سائیکل نہیں ہیں اس لیے اس کا سائیکلی مرتبہ صفر ہوتا ہے۔

$$E - V + 1 = 0$$

$$V - E = 1$$

(دیکھیے دوری مرتبہ یا سائیکلی مرتبہ)

n راسوں والے درخت کے $n-1$ کنارے ہوتے ہیں۔ اس میں کسی ایک راس کو آغاز مان لیں تو تمام راسوں تک ابتدائی زنجیر کے ذریعہ پہنچ سکتے ہیں۔ اس لیے کسی ایک راس کو ریشہ (جڑ) (Root) مان سکتے ہیں۔ لیکن اگر گراف سٹی ہو تب ایک ہی راس کو ریشہ مانا جاسکتا ہے۔ جس سے قوس نکلتے ہیں۔ مندرجہ ذیل گراف پر غور کیجیے۔



یہاں A_1 سے قوس راستہ شروع ہوتا ہے اور ہر راس پر منظم

دماغ میں خون کی قلت

اس مرض سے متاثرہ جانور جلد ہی دھپے ہو جاتے ہیں باوجودیکہ ان کو اچھی اور کافی مقدار میں غذا فراہم کی جاتی ہے۔ اگر جانور کا تنگی نظام متاثر ہو جائے تو جانور کو دم کشی ہونے لگتی ہے اور کھانسی ہو جاتی ہے۔ دق کی جانچ سے متعلقہ طریقوں سے حسب قاعدہ دیکھ بھال ہوتی رہے، ری ایکٹر (Reactor) کو علاحدہ کر دیا جائے، جانوروں کی رہائش گاہ صاف ستھری رکھی جائے اور جانوروں سے متعلقہ انتظامات معقول رہیں تو اس مرض سے انھیں بچایا جاسکتا ہے۔ یہ مرض آدمی کو دودھ کے ذریعے اور متاثرہ جانور سے قریبی تماس میں رہنے سے ہو جاتا ہے۔

دم ایض (Leukaemia): انسانی خون کے اندر کريات بیضا کا غیر طبعی طور پر کثیر تعداد میں بڑھ جانا دم ایض کہلاتا ہے۔ دم ایض میں کريات بیضا کی تعداد خون کے فی مکعب ml میں طبی سے کافی زائد ہو جاتی ہے۔ یہ مہلک مرض خون کے سفید ذرات کا سرطان ہوتا ہے، گو بعض کا خیال ہے کہ یہ ایک وائرس (Virus) کے قعدیہ سے ہوتا ہے۔ اس کی پیدائش میں موروثی اثر بھی پایا جاتا ہے۔ یہ مرض زیادہ تر جوان سال مردوں کو ہوتا ہے۔ دم ایض کے دو بڑے اقسام ہیں: (1) مائی لوجی نس (Myelogenous) لیوکیمیا۔ اس میں مائی لوسائٹ (Myelocyte) اور گرائیو لوسائٹ (Granulocyte) نامی سفید خلیوں کی تعداد خون میں بہت بڑھ جاتی ہے، یہاں تک کہ فی مکعب ml ایک لاکھ یا اس سے زیادہ ہو سکتی ہے۔ (2) لیمفاوی (Lymphatic) لیوکیمیا۔ اس میں لمفوسائٹ (Lymphocyte) نامی سفید خلیوں کی تعداد بے حساب بڑھ جاتی ہے۔ ہر دو قسم میں سخت انیمیا (Anaemia) ہوتا ہے۔ تیز قسم کے لیوکیمیا میں دو یا تین ماہ میں موت واقع ہو جاتی ہے۔ کہنہ قسم کے لیوکیمیا میں اوسطاً چار سال زندگی قائم رہ سکتی ہے۔ اس مرض میں جٹا مریض میں خون کا معائنہ کرنے پر پتا چلتا ہے کہ کريات بیضا کی تعداد 5000/cumm ہزار سے ایک لاکھ اور کبھی کبھی اس سے بھی زیادہ ہو جاتی ہے۔ جب کہ اس کی طبی تعداد 3500/cumm ہزار سے لے کر 11500/cumm ہزار تک ہوتی ہے۔

دم پھولنا: دیکھیے ضیق النفس۔

دماغ میں پانی بھر جانا: دیکھیے ماہر اس۔

دماغ میں خون کی قلت: فقر الدم دماغی۔

درمانی (Endomorphism): اگر ہم مادی R خود R میں ہو تو ہم اسے درمانی کہتے ہیں۔

درمیانہ انحنا:
$$M = \frac{1}{2}(k_1 + k_2) = \frac{Eg - 2fF + eG}{2(EG - F^2)}$$
 درمیانہ انحنا کہتے ہیں۔

دفاعی میکانیت (Defence Mechanism): فراڈ کتب نفسیاتی تجربہ کا بانی تھا، وہ شخصیت کے تین جداگانہ پہلوؤں کو شخصیت کے بننے اور بڑھنے میں بہت ضروری سمجھتا تھا۔ یہ ہیں ID جنلی خواہشات اور ان کو وقتی طور پر پورا کرنے کی خواہش مثلاً نئے بچوں کی بھوک (Ego) جو بعد میں پیدا ہوتی ہے اور اپنے ماحول کے اعتبار سے ہر شخص کا (Ego) یا اپنی خودی کو علاحدہ طریقے سے ڈھال لیتا ہے۔ زندگی کے اچھے اور برے حالات کا مقابلہ کرنے کے لیے موزوں انا کا ہر شخصیت میں تشکیل پانا ضروری ہے اور ہر شخص اپنے حالات کو اپنے ہی انداز سے نبھاتا ہے۔ تیسرا پہلو وہ ہے جس کو فوق انا (Super Ego) یعنی ضمیر کہا جاسکتا ہے۔ انسان ناسازگار اور ناخوشگوار حالات کا مقابلہ ایک خصوصی انداز سے کیا کرتا ہے تاکہ اس کو بعد میں کسی قسم کی ذہنی پریشانی، بے چینی یا کوفت نہ ہو۔ اس مقابلے کے انتظام کو دفاعی میکانیت (Defence Mechanism) یعنی ترکیب مدافعت دماغی کہا جاسکتا ہے۔ عام طور پر دیکھا جاتا ہے کہ لوگ کسی بھی پیچیدہ مسئلے کا حل اپنے ہی خصوصی طریقے سے کیا کرتے ہیں۔ مثلاً اگر کسی سے جھگڑا ہونے کی نوبت آجائے تو جنگجو ہو کر جارحیت سے اس کا مقابلہ کرتے ہیں یا راہ فرار اختیار کرتے ہیں۔ انہی کو دفاعی میکانیت کا نام دیا گیا ہے اور یہ تین قسم کی ہیں: (1) ڈٹ کر مقابلہ کرنا، (2) راہ فرار اختیار کرنا اور (3) سمجھوتہ کرنا یا پھر ایک نیا راستہ اختیار کرنا۔ ان اقسام کا نام نفسیاتی زبان میں جارحیت (Aggression)، گریز (Regression or Avoidance) وغیرہ ہے۔

دق (Tuberculosis): یہ ایک مزمن، متدی مرض ہے اور ٹیوبرکل (Tubercle) جراثیم سے لاحق ہوتا ہے۔ یہ جراثیم سانس کے ذریعہ اور لٹھے جانے سے موشی کے جسم میں چھپتے ہیں۔ ناقص طریقے پر اور موشیوں کی بڑی تعداد کو یک جہا رکھنے سے بھی یہ مرض ہو جاتا ہے۔

استعمال ہوتا ہے۔

سب سے پہلے 1929 میں Puttman اور Merry نام کے دو یورپین سائنس دانوں نے یہ امر واضح کیا کہ قلب کی طرح دماغ میں بھی برقی شعاعی تحریکات ہوتی ہیں جو کہ دماغ کے طبعی انفعال (Rhythmic Flow) کو ظاہر کرتی ہیں۔ اس اصول پر مذکورہ بالا دونوں سائنس دانوں نے ایک آلہ ایجاد کیا جس کو آلہ دماغی برقی نگار (E.E.G.) کا نام دیا گیا۔

دماغی تصلب شرائین (Cerebral Atherosclerosis) : شرائین کی دیواروں میں عموماً شحمین کی ایک قسم کو لسترال کے جمع ہوجانے کے نتیجہ میں شرائین کی دیواروں کی پلک نہایت کم ہوجاتی ہے اور متاثرہ شرائین تنگ اور سخت محسوس ہونے لگتی ہے۔ شرائین کی اس حالت کو تصلب شرائین کے نام سے جانا سمجھا جاتا ہے۔ اگر اول الذکر کیفیت یعنی دماغی شرائین میں شحمین کی قسم کو لسترال کے جمع ہونے کے نتیجہ میں سختی اور تنگی لاحق ہوجائے تو اس کو دماغی تصلب شرائین کہا جائے گا۔ اس سے دماغ کو نقصان پہنچتا ہے اور بعض وقت شریانی دیوار کمزور ہو کر پھٹ جاتی ہے اور دماغ میں خون بہنا شروع ہوجاتا ہے (Cerebral Haemorrhage) جس سے کئی طرح کے عوارضات مثلاً فالج و سکسہ جیسے امراض ہو سکتے ہیں۔

دماغی صحت (Mental Health) : دماغی صحت کے بارے میں وہی تحلیل ہے جو جسمانی صحت کا ہے۔ دماغی صحت کا ہونا کئی حالات پر منحصر ہوتا ہے، جس میں بچوں کی پیدائش کو براؤنل ہے۔ بچے کی دماغی صحت اس کی ماں کے پیٹ سے شروع ہوتی ہے۔ اگر ماں باپ کے خونی رشتے دور کے ہوں اور اگر ایک رکن میں کوئی جینی (Genetic) دماغی کمزوری کی بیماری ہو جس کو رجی ارسال (Recessive Transmission) کہا جاتا ہو تو پھر ایسی شادی جس کو ہم نسب یک جدی (Consanguinity) کہا جاتا ہے، ناقص بچے پیدا کرے گی۔ اگر دوران حمل ماں کو کچھ بیماریاں ہوں تو پھر بچے کے دماغ پر اثر ہو سکتا ہے اور بعض دوائیں دوران حمل بچے کی دماغی صحت پر برا اثر کرتی ہیں۔ اگر زچگی اچھی طرح سے اور بہتر طبی حالات میں نہ ہو اور اگر بچے کو آکسیجن کی ضرورت ہو اور نہ ملے تو اس آکسیجن کی کمی کا اثر بہت برا ہوتا ہے۔ اس کا اثر بچے کی عقل پر ہوتا ہے۔ آکسیجن کی کمی سے عقل بڑھنے کے مواقع ختم ہوجاتے ہیں۔ اگر بچے کو غیر ضروری طاقت سے باہر کھینچا جائے تو دماغ کو

دماغی انقطاع الدم (Apoplexy) : وہ کیفیت جو دماغ میں خون کا گزر ایک دم کم ہو جانے سے پیدا ہوتی ہے۔ یہ کیفیت دماغ کے بعض شریانوں کی خرابی سے پیدا ہوتی ہے۔ اگر شریان پھٹ جائے اور اس میں سے خون بہنا شروع ہوجائے (Brain Haemorrhage) یا اگر شریان میں خون ٹنجد ہوجائے یا سدہ سے خون کا بہاؤ شریان میں رک جائے تو ان صورتوں میں بے ہوشی طاری ہوتی ہے اور بعد میں فالج ہو جاتا ہے۔

دماغی انورسا (Cerebral or Intracranial Aneurism) : شریان کی دیوار اگر کسی مقام پر انحطاط پاکر کمزور ہوجائے تو خون کے دباؤ سے شریان پھیل جاتی ہے اس کو انڈورزم کہتے ہیں۔ اگر یہ پھیلاؤ دماغ کے شریان کی دیوار کے ایک چھوٹے حصے میں ہو تو حسیلی کی شکل اختیار کرتا ہے اور اس میں بھی حرکت (Pulsation) ہوتی ہے۔ چھوٹے انڈورزم سے کوئی علامت ظاہر نہیں ہوتی، لیکن اگر انڈورزم بڑا ہو اور دماغ پر دباؤ ڈالے تو دباؤ کی علامتیں پیدا ہوتی ہیں۔ اگر انڈورزم میں باریک سوراخ ہوجائے تو خون آہستہ آہستہ باہر ٹھکانا شروع ہوجاتا ہے، جس سے دماغ متضرر ہو کر اس کی علامتیں ظاہر ہوتی ہیں۔ اگر سوراخ بڑا ہوجائے یا انڈورزم پھٹ جائے تو خون کثیر مقدار میں بہنا شروع ہو کر دماغی جریان خون (Cerebral Haemorrhage) ہو جاتا ہے۔ اس سے موت واقع ہوتی ہے۔

دماغی برق نگاری (Electro Encephalography) : انسانی جسم کا ہر عمل برقی توانائی پیدا کرتا ہے۔ برقی توانائی کا پیدا کرنا ہر زندہ عضو کا کام ہے۔ یہی وجہ ہے کہ مرنے کے بعد جسم کے کسی حصے میں بھی برقی توانائی باقی نہیں رہتی۔ صحت مند حالت میں اعضائے جسمانی اپنی کارکردگی کی مناسبت سے ایک خاص نمونے کی برقی شعاعیں پیدا کرتے ہیں۔ جن کو جدید آلات کے ذریعے ایک مخصوص کاغذ پر اتارا جاسکتا ہے۔ دل کی طرح دماغ کی بھی صحت مندانہ کارکردگی، ایسے ہی طریقے سے حاصل کیے ہوئے خاکوں سے سمجھی جاسکتی ہے۔ یہ خاص نمونے تقریباً ہر شخص میں ایک ہی طرح کے ہوتے ہیں اور بعض بیماریوں میں بدلے ہوئے خاکے نکلتے ہیں۔ اور ان کے نمونے ہر بیماری میں علاحدہ ہوا کرتے ہیں۔ دماغی بیماریوں میں خاص طور پر مرگی کی بیماری میں دماغی برق نگاری کافی کارآمد ثابت ہوتی ہے اور دماغی رسولی وغیرہ کی تشخیص میں بھی اس کا

دو خطی استحالہ یا متعیش

کے ایک جوڑے x_1 اور x_2 کا ہٹو ہے جس کو کہ مسلسل حالت کے لیے مندرجہ ذیل طریقہ سے لکھتے ہیں:

$$dF = f(x_1, x_2) dx_1 dx_2$$

غیر مسلسل حالت کے لیے ہٹو کو ایک سطحی صف میں رکھا جاسکتا ہے جس کو فہرست دو تغیری یا ہم رشتگی کہتے ہیں۔

دو خطی استحالہ یا متعیش (Bilinear Transformation or Mapping): ہم فرض کرتے ہیں کہ z اور w کی دو مختلف مستویاں ہیں اور ہم استحالہ

$$(1) \quad w = \frac{az + b}{cz + d}$$

پر غور کرتے ہیں جہاں a, b, c, d ملے مقدار ہیں۔

استحالہ (1) دو خطی استحالہ یا دو خطی متعیش کہلاتا ہے۔

استحالہ (1) کو حسب ذیل شکل میں لکھا جاسکتا ہے۔

$$(2) \quad w = \frac{bc - zd}{c^2 \left(z + \frac{d}{c} \right)} + \frac{a}{c}$$

جہاں $bc - ad \neq 0$ اور $c \neq 0$

استحالہ (2) حسب ذیل متواتر استحالوں کا مجموعہ ہے۔

$$(a) \quad \xi = z + \frac{d}{c}$$

جو ایک انتقالی استحالہ ہے۔ مبداء نقطہ $-\frac{d}{c}$ پر منتقل ہو جاتا ہے۔

$$k = \frac{bc - ad}{c^2} \quad k = \frac{bc - ad}{c^2} \quad k = \frac{bc - ad}{c^2}$$

جہاں $|k|$ ایک اکانی تعیاس والا ملےف عدد ہے جو e^{θ} کے طور پر لکھا جاسکتا ہے۔ اب ہم استحالہ

$$(b) \quad \eta = \frac{k}{|k|} \xi = e^{\theta} \xi$$

پر غور کرتے ہیں۔

(b) ایک گردشی استحالہ ہے جو ہر نقطہ کو مرکز کے گرد زاویہ θ

دھکا پیچے گا جو بعد میں اس کی دماغی کمزوری کی صورت میں ظاہر ہوگا۔ اس کے بعد جس طرح سے جسمانی صحت کا خیال کرنا پڑتا ہے اسی طرح دماغی صحت کا بھی۔ مثلاً اچھی غذائیں، اچھی آب و ہوا، اچھی صحت، اچھا خاندانی ماحول، محبت وغیرہ وغیرہ۔

دماغی نخاعی سیال (Cerebral Spinal Fluid): یہ پانی کی طرح کا شفاف سیال ہے جو زیادہ تر دماغ کے منشی صفیرہ (Choroid Plexus) سے پیدا ہو کر دماغ کے بطنوں اور نخاع کے وسطی ٹی میں چلا جاتا ہے۔ پھر یہ دماغ کے بعض سوراخوں کے ذریعہ دماغ کے باہر زیر عکبوتی فضا (Sub-arachnoid Space) میں جمع ہوتا اور وہاں سے خون میں داخل ہو جاتا ہے۔ اس کی مقدار دماغ اور اس کی اطراف میں تقریباً 150 مکعب سنٹی میٹر ہوتی ہے اور چوبیس گھنٹوں میں یہ کم و بیش چار سو مکعب سرتیار ہو جاتا ہے۔ دماغی نخاعی سیال کا ایک اہم فعل یہ ہے کہ وہ دماغ کی اطراف ایک گدی کا کام دیتا ہے اور دماغ کو ضربات کے اثر سے محفوظ رکھتا ہے۔ اس کے مشکلات میں کمین، نمکیات اور کربات دموئی کے علاوہ گلوکوز وغیرہ پائے جاتے ہیں۔ یہ سیال کمر کے فقروں کے درمیان سلائی ڈال کر زیر عکبوتی فضا سے نکالا جاسکتا ہے۔ اس عمل کو لبر پنچر کہتے ہیں۔ اور یہ تشفی مرض کے لیے حاصل کیا جاتا ہے۔ خاص طور پر سرسام، ورم دماغ کے لیے کیا جاتا ہے۔

دمہ (Asthma): اس مرض میں وقتاً فوقتاً تنفس کے دورے پڑتے ہیں۔ سانس (Wheezing) آواز کے ساتھ نکلتی ہے اور اس میں مزاحمت کا احساس ہوتا ہے۔ کھانسی بھی ہوتی ہے۔ مرض کی وجہ عموماً کسی چیز سے الرجی ہے جس سے مریض حساس ہو جاتا ہے۔ مثلاً زرگی (Pollen) یا بٹا (Dandruff) وغیرہ سے الرجی پیدا ہو سکتی ہے۔ دمہ کے حملہ میں نفسیاتی حالت کا بھی اثر پڑتا ہے اور مریض کے خوف و ہراس کے باعث دمہ کا حملہ شروع ہو سکتا ہے۔ اگر دورہ بہت دیر تک رہے (Status Asthmaticus) تو مددوش کیفیت پیدا ہو سکتی ہے۔ دمہ کا حملہ بعض وقت قلب کے مرض میں بھی ہوتا ہے۔ لیکن اس کی نوعیت الگ ہوتی ہے۔

دو تغیری ہٹو (Bivariate Distribution): یہ متغیروں

جہاں $\beta = X^T A y$ (2)

$X^T = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ یعنی X کا بدل ہے۔

اگر $y = X$ لیا جائے تب (1) کو n حثیروں x_1, x_2, \dots, x_n

میں دو خطی شکل سے موسوم کرتے ہیں۔ اس شکل کو اگر Q سے ظاہر کریں تب

$$Q = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_{ij} x_i x_j$$

کو پھیلا کر لکھنے سے اور ان رقومات $a_{ij} x_i x_j$ کو جو ایک دوسری سے مطابقت رکھتی ہیں یک جا کرنے سے یہ ذیل کی شکل اختیار کرتا ہے:

$$Q = a_{11} x_1^2 + (a_{12} + a_{21}) x_1 x_2 + \dots + (a_{1n} + a_{n1}) x_1 x_n + a_{22} x_2^2 + \dots + (a_{2n} + a_{n2}) x_2 x_n + a_{nn} x_n^2$$

اب اگر یہ قرار دیں کہ

$$\frac{1}{2}(a_{ij} + a_{ji}) = c_{ij}$$

جب $c_{ij} = c_{ji}$ اور $a_{ij} + c_{ji} = c_{ij} + c_{ji}$ تہذا اس کو پیش نظر رکھتے ہوئے ہم لکھ سکتے ہیں کہ

$$Q = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij} x_i x_j \quad (3)$$

جس کو شکل $Q = X^T C X$ میں بھی لکھا جا سکتا ہے، جہاں $C = (C_{ij})$ کی جدید نمائندگی (3) میں ضربوں کی ماتر ہے۔ ظاہر ہے کہ C ایک تشاکل ماتر ہے۔

دو رخی جماعت بندی (Two-way Classification):

جماعت بندی کی دو کسوٹیوں کے مطابق مشاہدات کے ایک سیٹ کی جماعت بندی کرنا، مثلاً دوہری دو حسی تقسیم میں با فہرست ہم رکھی میں۔

دو رخی اشاریہ انتشار: دیکھیے ثانی (دو رخی) اشاریہ انتشار۔

دو سلسلوں کا حاصل جمع اور حاصل ضرب:

میں سے گھماتا ہے۔

اب ہم استحالہ

$$(c) \quad \zeta = |k| \eta$$

پر غور کرتے ہیں۔ یہ ہر نقطہ کو اپنی ہی سمت میں مرکز سے اس کے فاصلہ کو $|k|$ گنا کر دیتا ہے۔ یہ ایک ہم وضعی (Homothetic) استحالہ ہے۔

انہر میں ہم استحالہ

$$(d) \quad \omega = \zeta + \frac{a}{c}$$

پر غور کرتے ہیں۔ یہ ایک انتقالی استحالہ ہے۔ مبداء نقطہ $-\frac{a}{c}$ شکل ہو جاتا ہے۔

استحالہ (1) استحالوں (c), (b), (a) اور (d) کے متواتر استحالوں کا

نتیجہ ہے۔

دو خطی شکل: $2n$ حثیروں $y_1, y_2, \dots, y_n, x_1, x_2, \dots, x_n$ میں دو خطی شکل ذیل کے جملہ سے ظاہر کی گئی ہے

$$\beta = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_{ij} x_i y_j \dots \quad (1)$$

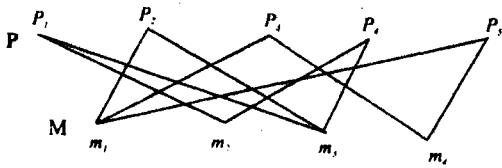
جہاں a_{ij} مقدار کی اعداد ہیں۔

β کو کھولنے سے یہ ذیل کی شکل اختیار کرے گا۔

$$\begin{aligned} \beta &= a_{11} x_1 y_1 + a_{12} x_2 y_2 + \dots + a_{1n} x_1 y_n \\ &+ a_{21} x_2 y_1 + a_{22} x_2 y_2 + \dots + a_{2n} x_2 y_n \\ &\dots \dots \dots \\ &+ a_{n1} x_n y_1 + a_{n2} x_n y_2 + \dots + a_{nn} x_n y_n \end{aligned}$$

اس کی داہنی طرف کے جملہ میں ضربوں کی ماتر کو $A = (a_{ij})$ سے ظاہر کریں گے جس کا رتبہ $n \times n$ ہے۔ اگر

$$y = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{pmatrix} \quad \text{اور} \quad x = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{pmatrix} \quad \text{تب}$$



اس میں کوئی بھی دو ملازمتوں کو ملانے والے کنارے نہیں ہیں اور نہ ہی دو آدمیوں کو ملانے والے کنارے ہیں۔ اس لیے گراف راسوں کے دو سیٹ P اور M میں منقسم ہے کہ M کے کوئی بھی دو راس ملے ہوئے نہیں ہیں اور P کے بھی کوئی دو راس ملے ہوئے نہیں ہیں۔ ایسا گراف دو متطبیعی گراف کہلاتا ہے۔

دور (Circuit): ایک دور ایک تنہا راستہ $(x_1 x_2 \dots x_k)$ ہے جس میں آغازی راس x_1 اور اختتامی راس x_k منطبق ہوتے ہیں۔ گراف قوس سے بھی تعبیر ہوتا ہے۔ مثلاً درج ذیل میں

$$(n, j, h) = (x_5 x_6 x_4 x_3)$$

$$(b, g, h, n, j, h, d) = (x_1 x_3 x_4 x_5 x_6 x_3 x_1)$$

$$(d, e) = (x_5 x_1 x_3)$$

دور ہیں۔

(نوٹ: دوسرے راسوں کے منطبق ہونے پر پابندی نہیں ہے)

دور کا طول: دور کا طول اس میں شامل قوسوں کی تعداد ہے۔

دوربین کی تنصیب (Telescope Mounting): چھوٹی

دوربینوں کے لیے 'ارتفاع و سمت' تنصیب (Altazimuth Mounting) مناسب ہوتی ہے۔ اس میں انٹی (Horizontal) اور عمودی (Vertical) محوروں پر ایک کے بعد ایک حرکت دی جاتی ہے اور اس طرح دوربین ارتفاع (Altitude) اور سمت (Azimuth) ٹاپ دیتی ہے۔

لیکن ستاروں کے محل وقوع معلوم کرنے کے لیے استوائی تنصیب (Equatorial Mounting) زیادہ اچھی ہوتی ہے۔ اس میں دوربین قطبی محور پر محکم کے صعود مستقیم (Right Ascension, R.A. α) اور الصرائی محور پر الصراف (Declination δ) ٹاپتی ہے۔ قطبی محور زمین کے یومیہ گھماؤ (Diurnal Rotation) کے محور کے متوازی ہوتا ہے اور اس کا

$$\sum_{n=0}^{\infty} (a_n + b_n) = A + B, \quad \sum_{n=0}^{\infty} b_n = B, \quad \sum_{n=0}^{\infty} a_n = A$$

$$\sum_{n=0}^{\infty} a_n \quad \text{کسی مستقل } C \text{ کے لیے} \quad \sum_{n=0}^{\infty} C a_n = C A$$

$$\sum_{n=0}^{\infty} C_n \quad \text{دو سلسلے ہوں اور} \quad C_n = \sum_{k=0}^n a_k b_{n-k} \quad \text{ہو تو} \quad \sum_{n=0}^{\infty} C_n = A B$$

دونوں سلسلوں کا کوئی ضرب (Cauchy Product) کہا جائے گا۔

$$\sum_{n=0}^{\infty} a_n = A \quad \text{مرٹنس (Martens) نے ثابت کیا ہے کہ اگر}$$

$$\sum_{n=0}^{\infty} a_n \quad \text{مستطاب ہوں اور} \quad C_n = \sum_{k=0}^n a_k b_{n-k} \quad \text{ہو نیز}$$

$$\sum_{n=0}^{\infty} C_n = A B \quad \text{مطلق طور پر مستطاب ہو تو}$$

دو مربعوں کا مجموعہ: ہر مثبت صحیح عدد، دو صحیح عددوں کے مربع کے مجموعہ کے برابر نہیں ہوتا۔ اس لیے ہمیشہ $x^2 + y^2 = n$ کا حل وجود نہیں رکھتا جہاں n مثبت صحیح عدد ہے اور x, y صحیح اعداد مطلوب ہیں۔ حسب ذیل مسئلہ اس صورت حال کی وضاحت کرتا ہے۔

$$n = p_1^{a_1} p_2^{a_2} \dots p_k^{a_k}$$

جہاں p_1, p_2, \dots, p_k مختلف مفرد اعداد ہیں تب $x^2 + y^2 = n$ کے حل وجود رکھتے ہیں، اگر اور صرف اگر کسی بھی p_i میں $p_i \equiv 3 \pmod{4}$ کا ہو تو a_i جفت ہے جہاں a_i غیر منفی صحیح عدد ہے۔

دو متطبیعی گراف (Bipartite Graph): ملازمتوں اور

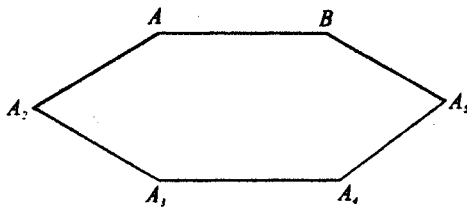
دو خواستوں کے حسب ذیل گراف پر غور کیجیے:

مختلف ملازمتوں کے لیے دستیاب لوگ $M = (m_1, m_2, m_3, m_4)$ ہیں اور ملازمتیں $P = (p_1, p_2, p_3, p_4, p_5)$

ہیں۔ اب ہم ہر آدمی m کو ملازمتوں P سے جن کا وہ اہل ہے ایک کنارے (قوس) کے ذریعہ ملاتے ہیں۔

یہ دوری کس ہے جس کا دور وہ چھوٹی توڑ 23 ہے جو مسلسل اپنے آپ کو دہراتا ہے۔ ایک دلچسپ مسئلہ یہ ہے کہ ہر کس ایک دوری اعشاری عدد ہے۔ یہاں یہ یاد رکھئے کہ 23 کو 229 بھی لکھا جا سکتا ہے۔

دوری کنارہ : اگر $E = (A, B)$ جدا کنندہ کنارہ نہ ہو تو اسے دوری کنارہ کہتے ہیں۔ یعنی $A \in B$ یا $B \in A$ کے لیے دوری کنارہ کہتے ہیں۔ یہ ذیل کے گراف سے واضح ہے۔



دوری مدت (Periodic Time) : رتاس کے مکمل اتہراز

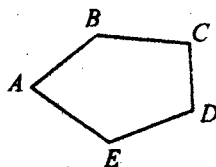
کے وقت کو حرکت کی دوری مت کہا جاتا ہے۔ اس کی قدر $\frac{2\pi}{\sqrt{\mu}}$ سے حاصل ہوتی ہے۔ جہاں μ مرکز سے اکائی فاصلہ پر اسراع کی قدر کو تعبیر کرتی ہے۔

دوری مرتبہ (سائیکلی مرتبہ) (Circuit Rank) :

ایک گراف G کا دوری مرتبہ $E - V + 1$ ہے جہاں E اس کے کناروں کی تعداد ہے۔ N اس کے راسوں کی تعداد ہے۔

یہ عدد ابتدائی دوروں یا سائیکلوں کی تعداد کو ظاہر کرتا ہے۔
مثلاً ذیل کے گراف کے لیے

$$E - V + 1 = 5 - 5 + 1 = 1$$



رخ سادی قُلب (Celestial Pole) کی جانب ہی رکھا جاتا ہے تاکہ پچائش صفر سے 360 درجہ تک ہو۔ گھڑیاں چرخی (Clock Drive) قطبی محور پر دوربین کو مناسب رفتار سے مشرق تا مغرب گھماتی رہتی ہے، اس لیے زمین کے گھماؤ کے سبب تاروں کے ارتکاز (Focussing) پر اثر نہیں پڑتا۔ اُصرانی محور پر دوربین قطبین کی کسی ایک سطح میں گھومتی ہے۔ استوائی تنصیب کے لیے مختلف ڈیزائنیں استعمال ہوتی ہیں، جیسے کہ جرمن، انگریزی، دو شاخہ (Fork Mounting)، بیچکی (Yoke)، گھڑعلی (Horse Shoe) تنصیبات۔

فعلی دوربینوں کے معروض (Objective) کے لیے ہر ایلی آنسوں کے استعمال کو ترجیح ہے، کیونکہ ان سے لونی عیب (Chromatic Aberrations) پیدا نہیں ہوتے اور کرومی عیب (Spherical Aberrations) بھی نہیں ملتے۔ بننے والی شبیہ (Image) یا عکس دیکھنے اور اندراج کرنے کے لیے نیوٹن اور فرانسوی کوڈے (بنظلی Coude) یا کس گرین وکس گرین شٹ (Cassegrain Schmidt) اور کلا کام آتے ہیں۔ آخر الذکر میں آئینہ پر پڑنے والی روشنی ایک پتے سے شیشہ سے گزر کر آتی ہے۔ شیشہ کی کچھ اصلاح و بہتری کا کام کرتا ہے۔

ایک ہی شیشہ کے چھ اور پانچ میٹر کے بھاری اور بیش قیمت آئینے، روس کے پستخوف پہاڑ (Mt. Pastukhov) اور کیلی فورنیا کے پیلومر پہاڑ (Mt. Palomar) کی ایل (Hale) رصدگاہ میں نصب ہیں۔ یہ اپنی قسم کی سب سے بڑی فلکی دوربین ہیں۔ لیکن اب دوربین کے دہانے یا معروض (Objective) کے لیے کئی کئی آئینوں کا مجموعہ استعمال ہونے لگا ہے، جسے کمپیوٹر کی مدد سے مربوط رکھا جاتا ہے اور حرکت دی جاتی ہے۔ ان میں ہوائی جزیرہ کی کک (Keck) دوربین کا ذکر کرنا چاہیے جو 36 مختلف آئینوں کو ملا کر بالکل 10 میٹر قطر کا آئینہ مہیا کرتی ہے۔ طبعی جائزہ کے لیے عکاس میں زیرِ تصویر 85 کللوں کے 8 آئینوں کی دوربین اب تک کی سب سے نئی چیز ہے۔

دوری اعشاریہ کسر: حسب ذیل اعشاریہ عدد پر غور کیجیے

$$0.06232323\dots = 0.0\overline{623}$$

$$\frac{06}{10^2} + \frac{23}{10^4} + \frac{23}{10^6} + \dots$$

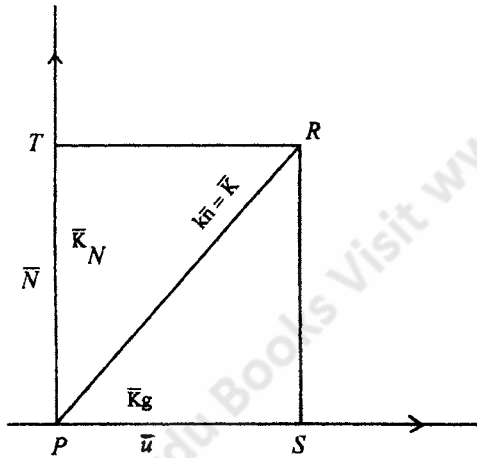
دوسری بنیادی عبارت

$$\xi = (4, 1, \overline{23}) = (4, 1, \theta)$$

$$= 4 + \frac{1}{1 + \frac{1}{\theta}} = 4 + \frac{\theta}{1 + \theta} = \frac{29 + \sqrt{15}}{7}$$

دوڑ (Run): اوصاف کے مشاہدات کے ایک سلسلہ میں ایک ہی وصف کے ایک غیر منقطع سلسلہ کے واقع ہونے کو ایک دوڑ کہتے ہیں۔

دوسری بنیادی عبارت (Second Fundamental Form): پہلی بنیادی عبارت کی طرح دوسری بنیادی عبارت کا تعلق بھی سطح پر کی منحنی سے ہے لیکن اب ہم منحنی کے نقطہ P کے انحناء کے سستی \bar{k} کو نقطہ P پر سطح کی مماسی مستوی کے عمود وار k_n اور مماسی مستوی پر k_g اجزا میں تحلیل کرتے ہیں۔

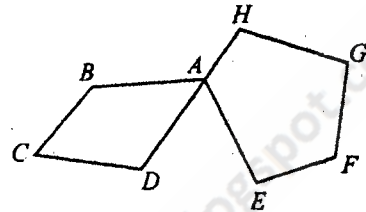


k انحناء ہے، $k \bar{n} = \bar{k} = PR$ انحناء کا سستی ہے جہاں \bar{n} اکائی عمود ہے۔ PR کا غل P پر کے مماسی مستوی پر $k_g = PS$ ہے۔ ہم $k_g \bar{u} = \bar{k} k_n$ لکھتے ہیں جہاں \bar{u} ، PR کے غل PS کے طول میں اکائی سستی ہے۔

PR کا غل سطح پر کے اکائی عمود \bar{N} پر $k_n = PT$ ہو تب سستی رقوم ہیں۔

یعنی یہ ایک ابتدائی گراف ہے۔

ذیل کے گراف کے لیے $E - V + 1 = 9 - 8 + 1 = 2$



یہ گراف دو ابتدائی سائیکلوں پر مشتمل ہے۔

دوری مسلسل کسر:

$$a_0 + \frac{1}{a_1 + \frac{1}{a_2 + \frac{1}{a_3 + \dots}}}$$

مسلسل کسر کہلاتی ہے جہاں $a_0, a_1, a_2, a_3, \dots$ مثبت صحیح اعداد ہیں۔

ہم اسے حسب ذیل شکل میں لکھیں گے:

$$a_0, a_1, a_2, a_3, \dots$$

اب اگر ایک مسلسل کسر حسب ذیل شکل کی ہے

$$b_0, b_1, \dots, b_{r-1}, b_r, a_0, a_1, \dots, a_{n-1}, a_n, a_0, a_1, a_0, a_1, a_{n-1}, a_n, \dots$$

تب اسے شکل

$$b_0, b_1, b_{r-1}, b_r, a_0, a_1, \dots, a_{n-1}, a_n$$

میں لکھتے ہیں اور اسے دوری مسلسل کسر کہتے ہیں۔ مثال کے

طور پر اگر

$$r=1, b_1=0, b_0=4, n=1, a_0=2, a_1=3$$

تب

$$\theta = (\overline{2,3}) = 2 + \frac{1}{3 + \frac{1}{\theta}}$$

اور

$$\theta = \frac{3 + \sqrt{15}}{3}$$

عمادی اٹھا کا سستی کہتے ہیں۔

دوسری قسم کی غلطی (Type-II Error): اگر کسی شریاتی جانچ کے نتیجہ میں ایک آزمائشی فرضیہ کو تسلیم کر لیا جائے جبکہ وہ نادرست ہو، یعنی جبکہ اس کو رد کر دینا چاہیے تھا تو یہ ایک غلطی کا ارتکاب ہوتا ہے، اس قسم کی غلطی کو دوسرے قسم کی غلطی کہا جاتا ہے، یہ پہلی اور دوسری قسم کی غلطیاں شریاتی آزمائشی فرضیوں کے جانچ کے نظریہ کے لیے بنیادی ہیں۔

دیسقوریڈوس (40-90): یہ یونانی طبیب ایٹائے کوچک کے ایک شہر میں زربہ میں پہلی صدی (40) میں پیدا ہوئے۔ اپنے دور کا ایک مشہور فونی جراح اور ماہر نباتیات تھا۔ بحیثیت فونی جراح نیرو (Nero) کی فوج میں ملازم تھا۔ اسی ضمن میں اس نے روم کے اکثر ملکوں کی سیر و سیاحت کی، اس دوران اسے نئی نئی جڑی بوٹیوں سے واقفیت کا موقع ملا اور اس کے پیش رو اطباء کے مادہ طبیبہ Materia Medica (مغزن الادویہ) میں جن مفرد ادویہ کا ذکر تھا ان کی جانچ پڑتال اپنے ذاتی تجربات و تحقیقات کی روشنی میں کی۔ بالآخر 77 میں 'الجھانش' کے نام سے ایک کتاب یونانی زبان میں تالیف کی جس میں اپنی ذاتی تحقیقات کے ساتھ ساتھ طبی مواد کے متعلق سابق اطباء کی کتابوں میں جو مفردات تھے ان سب کو بھی جمع کیا۔ گویا یہ کتاب اپنے موضوع پر افلاطون سے لے کر نیرو تک کے دور کی مردہ معلومات کا خلاصہ ہے۔ یہ کتاب پندرہ سو سال سے زائد عرصہ تک طبی مفردات کے لیے ایک مستند اور معیاری مرجع بنی رہی۔ جالینوس سے لے کر ابن سینا اور داؤد اخطائی تک ہر عظیم القدر طبیب نے اس کا گہرا مطالعہ کیا اور اس کی شرح لکھی۔

یہ کتاب چھ سو سے زائد دوائی پودوں اور چند معدنی دواؤں اور مختلف اقسام کے منفعت بخش طبی روغنوں نیز خوش بودار اشیا پر مشتمل ہے۔ مزید تفصیل کے لیے دیکھیے کتاب الجھانش، (دیسقوریڈوس)۔

دیموقریط (قریباً 470 B.C. Democritus): دیموقریط یونان کے طبی سائنسدانوں میں غالباً سب سے عظیم تھا۔ وہ شہر ثریس (Thrace) کا باشندہ تھا۔ دیموقریط پہلا ریاضی دان ہے جس نے مخروط کے حجم کے لیے صحیح ضابطہ تجویز کیا۔ یہ ضابطہ مخروط کو مساوی

$$\overline{k_N} = k_N \overline{N} = \overline{PT}$$

$$\overline{k} = \overline{k_N} + \overline{k_S} \quad \text{اور تب}$$

اب اگر p پر منتقلی کا اکائی ماس \overline{t} ہو تب یہ سطح پر کے مواد \overline{N} پر عمود وار ہے اور

$$\overline{t} \cdot \overline{N} = 0$$

اس کو تفریق کرنے سے

$$\frac{d\overline{t}}{ds} \cdot \overline{N} + \overline{t} \cdot \frac{d\overline{N}}{ds} = 0$$

$$\therefore \frac{d\overline{t}}{ds} \cdot \overline{N} = -\overline{t} \cdot \frac{d\overline{N}}{ds} = -\frac{d\overline{x}}{ds} \cdot \frac{d\overline{N}}{ds}$$

اس لیے

$$k_N = \frac{-(d\overline{x} \cdot d\overline{N})}{d\overline{x} \cdot d\overline{x}}$$

اب

$$d\overline{N} = \overline{N_u} du + \overline{N_v} dv$$

$$d\overline{x} = \overline{x_u} du + \overline{x_v} dv$$

$$\begin{aligned} \therefore -d\overline{x} \cdot d\overline{N} &= -(\overline{x_u} \overline{N_u}) du^2 - (\overline{x_u} \overline{N_v} + \overline{x_v} \overline{N_u}) du dv \\ &\quad - (\overline{x_v} \overline{N_v}) dv^2 \\ &= edu^2 + 2fdudv + gdv^2 \end{aligned}$$

یہ دوسری بنیادی عبارت ہے۔

$$d\overline{x} \cdot d\overline{x} = (\overline{x_u} \overline{x_u}) du^2 + 2(\overline{x_u} \overline{x_v}) du dv + (\overline{x_v} \overline{x_v}) dv^2$$

$$= Edu^2 + 2Fdu dv + Gdv^2$$

یہ پہلی بنیادی عبارت ہے، اور ہمیں حاصل ہوتا ہے

$$k_N = \frac{edu^2 + 2fdudv + gdv^2}{Edu^2 + 2Fdu dv + Gdv^2}$$

k_N کو عمادی اٹھا کہتے ہیں اور k_S کو ماسی اٹھا یا جیوڈی اٹھا کہتے ہیں۔

k_S کو ماسی اٹھا کا سستی یا جیوڈی اٹھا کا سستی کہتے ہیں۔ $\overline{k_N}$ کو

دے مائرے، ابراہام

(Liebig) کے ساتھ یہ نظریہ بتایا کہ عناصر کے گردہ یا اسے (Radicals) نامیاتی مرکبات میں تھا جوہروں کی جگہ لے سکتے ہیں۔ اس نے بخاری کثافتوں کی تحقیق کا بھی طریقہ تجویز کیا۔

دیوید جیورس پالی ٹیکنک میں لکچرر (1823) اور پھر کالج و فرانس میں پروفیسر (1832) رہا۔ 1848 کے بعد سیاست میں حصہ لینے لگا۔ نیشنل اسمبلی کا رکن اور زراعت و صنعت کا وزیر مقرر ہوا۔

دے زارمس، گسپارڈ (فرانس) (Desargues, Gaspard, 1593-1662)
دے زارمس نے احزان یا غیر ثنائی (Synthetic) جیومیٹری کی بنیاد ڈالی جس میں لائنائی پر کے نقاط، درج (Involution) اور کلیپ (Polarity) کی تعریف کی گئی ہے۔ دے زارمس کا تناظری (Perspective) مثلثوں کا مسئلہ بہت اہم ہے۔

دے کارتیز، رینے (ڈیکارٹ، فرانس) (Descartes, Rene, 1596-1650)
دے کارتیز نے ثنائی جیومیٹری (Coordinate Geometry) کی بنیاد ڈالی، وہ ایک بہت بڑا فلسفی بھی تھا۔

دے مائرے، ابراہام (فرانس، انگلستان) (De'Moivre, Abraham, 1666-1754)
علم محض میں دے مائرے کا مشہور مسئلہ حسب ذیل ہے:

$$(Cos\theta + iSin\theta)^n = Cos n\theta + iSin n\theta$$

جہاں n کوئی بھی مطلق عدد ہے۔

بلندی والے دائری قوسوں کا مجموعہ قرار دے کر حاصل کیا گیا۔ ایسے طریقہ کو خالی کرنے کا طریقہ (Method of Exhaustion) بھی کہتے ہیں۔ اسے بخاری احصاء (Infinitesimal Calculus) کا نقطہ آغاز تصور کیا جا سکتا ہے۔

دیو فطاس (دینہ تیسری صدی، Diophantus): اس کا مقام پیدائش اور تاریخ صحیح طور پر معلوم نہیں، اس نے 7 کتابیں حساب اور الجبرا پر لکھیں۔ یہ غالباً الجبرا پر سب سے پہلی کتاب تھی۔ دیو فطاس نے الجبرا اور نظریہ اعداد پر کام کیا ہے۔

اس نے درج ذیل مساواتوں

$$YZ = m(Y + Z), Z X = n(Z + X), \quad (الف)$$

$$X Y = P(X + Y)$$

$$2x^2 - y^2 = 1 \quad (ب)$$

$$x^4 + y^4 + z^4 = u^4 \quad (ج)$$

کو حل کیا۔ لیکن اس نے سادہ مساوات $4x + 20 = y$ کو مہمل قرار دیا کیونکہ اس کے زمانے میں حتمی اعداد کا استعمال شروع نہیں ہوا تھا۔

دیوہ آندری (Dumas, Andre, 1800-1884)
فرانسیسی کیمیادان۔ اس نے نامیاتی (Organic) مرکبات میں نائٹروجن کی تحقیق کا نیا طریقہ ایجاد کیا۔ انٹراسین کول تار سے نکالا۔ کافور کا ضابطہ مقرر کیا۔ بتایا کہ نامیاتی مرکبات میں ہیلوجن (Halogen) (یعنی فلورین، کلورین، برومین اور آیوڈین) نائٹروجن کی جگہ لے سکتی ہیں۔ لی جب

ط

کے سالموں (Molecules) تک کی ساخت کا مطالعہ کیا (1913-29)۔

تیسرا کارنامہ صفر مطلق کی طرف سردکاری (Refregeration) میں اس کا حصہ ہے۔ 1926 میں ڈبائی اور جوک نے (اپنے اپنے طور پر الگ الگ) ایک تجرباتی منصوبہ تجویز کیا، جس پر عمل کر کے امریکا، برطانیہ اور ہالینڈ میں 0.018 درجہ بلون تک مخصوص مرکبات ٹھنڈے کیے جاسکے۔ ڈبائی کو 1936 میں کیمیا کا نوبل انعام ملا۔

ڈرائک، پول اوریان مورس (Dirac, Paul Adrian Maurice, 1902-1984): برطانوی ماہر طبیعیات و ریاضی۔ برقی انجینئر کی حیثیت سے ریاضی کا اطلاقی کسٹن پچایا۔ 1925 میں کوانٹم حرکیات (Quantum Dynamics) کے عام اصول مرتب کیے، جن کے مطابق توانائی کو $\frac{h\nu}{2\pi}$ لکھ دیتے ہیں، زور حرکت (Momentum) کو $i\hbar\nabla$ اور پواسون بریکٹ (Poisson Brackets) کو کمیوٹیٹر (Commutators) سے بدل دیتے ہیں۔ یہی کام انھیں دنوں بورن (M. Born)، جو رڈن (Jordon) اور ہاڈن برگ (Heisenberg) نے اپنے طور پر کیا۔ اگلے سال عمل مقداریت (Quantization) کو آئگن قدر (Eigenvalue) قرار دے کر کوانٹم مکینک کے عام جہازوں کا نظریہ (General Transformation Theory of Quantum Mechanics) مرتب کیا، جو رڈن نے یہ کام اپنے طور پر انجام دیا۔ 1930 میں ڈرائک نے کتاب 'کوانٹم مکینک کے اصول' (Principles of Quantum Mechanics) شائع کی، اصول عمل (Action Principle) پر جس کے باب سے متاثر ہو کر آر. پی. فائن مین (R.P. Feynman) نے کوانٹم مکینک کے ممکنہ رولہ کا ضابطہ (Path-integral Formulation) مرتب کیا۔ 1927 میں آئن سٹائن کے 'اخراج اور جذب نور کے جزوی اقدار' (Coefficients of Emission and Absorption of Light) کا ریاضیاتی استخراج کر کے 'میدانوں کے کوانٹم نظریہ (Quantum

ڈالٹن، سر جان (Dalton, Sir John, 1766-1844): انگریز سائنس دان، اس نے یونانی ڈموکریٹس (Democratus) کے ایٹمی نظریہ کا احیاء کیا اور ایٹمی اوزان کی فہرست شائع کی۔ گیسوں کے جزوی دباؤ کا کلیہ پیش کیا کہ کسی حجم میں شامل ملی جلی گیس کا دباؤ ان دباؤں کے مجموعہ کے برابر ہوتا ہے جو ان کا ہر جزو اسی حجم پر الگ الگ ڈالٹل وہ رنگ کور (Colour Blind) تھا اور اس نے اس موضوع پر بھی تحقیق کی۔

ڈیاتھرمی (Diathermy): اس عمل کو کہتے ہیں جس میں بجلی کی بہت تیز رو سے جسم میں گرمی پھیلانی جاتی ہے اور ہاتھوں کو گرم کیا جاتا ہے۔ Short Wave D. سے خون کی نلیوں سے خون کے بہاؤ کو بند کیا جاسکتا ہے۔

ڈبائی، پیٹر جے. ڈبلیو. (Debye, Peter J.W., 1884-1966): ہالینڈ کا طبیعیات دان، نظری اور تجرباتی۔ ڈبائی نے طبیعیات کے تین میدانوں میں نمایاں امانے کیے۔ پہلے تو ٹھوس چیزوں کی خصوصی حرارت کے لیے آئن سٹائن کے کوانٹم استخراج (Derivation) کو بہتر بنایا۔ ٹھوس (crystals) میں ایٹموں کے دوری (Periodic) وقوع کی رعایت کرنے سے، مستقل حجم پر تپش کے ساتھ خصوصی تپش کا فرق رقیق میلمیم کی سردی (4-5 درجہ کلوں) پر بھی صحیح رجحان دکھانے لگا (1912)۔ پھر 1916 میں ڈبائی شہر راکس سے کیمبر اور اس کا طریق استعمال ایجاد کیا، جس سے پاؤڈر جیسے مہین روڈس کی بھی ایٹمی قطاروں (Lattices) کی ساخت کا مطالعہ ہونے لگا۔ اس نے ایکس رے کی مدد سے رقیق پارے کی بناوٹ کی جانچ کی۔ ٹھوس کے ایکس رے انعکاس پر ریاضی اور تجربہ سے تپش کا اثر پر کھاء اور ایکس رے کے مربوط انتشار (بکھراؤ) (Scattering) کی ریاضی کو ترقی دے کر تجرباتی طور پر گیسوں میں ایٹم سے لے کر کئی ایٹموں

ڈوارہ، سر جیمس (Dewar, Sir James, 1842-1923) :

برطانوی سائنس داں، اسکاٹ لینڈ میں پیدا ہوا اور رائل انسٹی ٹیوٹ میں پروفیسر رہا۔ 1891 میں فریڈرک آبل (Frederick Abel) کے ساتھ اس نے کارڈائنٹ بنایا جو کارٹوس اور گولے داغنے کے کام آیا۔ پھر 1892 میں ہائڈروجن اور فلورین گیسوں کو رقیق اور ٹھوس حالت میں تبدیل کر کے انھیں دیے ہی محفوظ رکھنے کے لیے شیشہ کی دہری دیواروں والی ڈوار فلاسک بنائی جو تھرماس بوسل یا تھرماس مراچی کہلاتی ہے۔

ڈوپن: دیکھیے فریڈرک۔

ڈوپن، شارل (فرانس) (Dupin, Charles, 1784-1873) :

ڈوپن نے سطحوں کے قاربتی (Asymptotic) اور زوجی (Conjugate) خطوط حاصل کیے، یہ مونجے کا شاگرد تھا۔ 1828 میں اس نے سطحوں کے لیے کائنہ ڈوپن (Indicatrix of Dupin) کا تجزیہ پیش کیا۔

ڈی او بیان یا ڈی او حلقہ (D O Statement or D O Loop) :

DO بیان کی عام شکل حسب ذیل ہے :

$$DO_{ni} = m_1, m_2, m_3$$

.....

.....

n (Fortran statement)

جہاں n ایک بیان کا عددی نام (غیر) ہے

ایک غیر لاحقی صحیح عددی تغیر ہے (دیکھیے لاحقے)

m_1, m_2, m_3 بھی غیر لاحقی صحیح عددی تغیر ہیں۔ جنھیں پرائمر

بھی کہتے ہیں۔ ان کی قدریں صفر سے بڑی ہوتی ہیں۔

m_1, m_2, m_3 سے مراد اعداد

$$m_1, m_1 + m_3, m_1 + 2m_3, \dots, m_1 + r m_3$$

ہیں یہاں تک کہ $m_1 + r m_3 \leq m_2$

$$m_1 + (r + 1) m_3 > m_2$$

Theory of Fields کی بنیاد ڈی۔ ڈراک فلکشن $\delta(x - x_0)$ کو ترتی دے کر لورانس شوارٹس (Laurent Schwartz) نے ریاضی کا نظریہ تقسیم (Distribution Theory) مرتب کیا۔

ڈراک نے 1928 میں الیکٹرون کی وہ مشہور مساوات شائع کی جو ایک وقت کو اٹم نظریہ اور اضافیت پر پوری اترتی ہے اور جس سے ہرمن وائل (Hermann Weyl) اور اڈیٹن ہائمر (Oppenheimer) کے توسط سے مثبت الیکٹرون یا پوزیٹرون (Positron) کی پیدائش ہوئی۔ یہ نیا ذرہ 1932 میں کارل ڈیوڈ اینڈرسن (Carl David Anderson) نے دریافت کر دیا۔ ڈراک کی اس مساوات سے رڈ مادیہ (Anti-matter)، مادہ کی تخلیق اور فنا (Creation & Annihilation) اور الیکٹرون جیسے فرمیون کے جلی گمہ (Intrinsic Spin) کے تصورات بھی وجود میں آئے۔ ڈراک کو شروع ڈیگر (Schrodinger) کے ساتھ 1933 کا نوبل انعام دیا گیا۔ اس کے بعد ڈراک نے مقناطیسی تھا قطب (Mono-pole) اور مقنی توانائی کے تصورات پیش کیے، مگر وہ نظری تخلیق سے آگے نہ بڑے۔

ڈراک بیسویں صدی کی طبیعیات کے بہت اہم ستون ہیں اور دلچسپ بات یہ ہے کہ کوانٹم برقی حرکیات (Quantum Electrodynamics) کے جنم داتا ہونے کے باوجود اور اس فن کی غیر معمولی کامیابیوں کے باوجود، اس سے غیر مطمئن رہے۔ ان کا یہ بھی خیال تھا کہ ہائی زن برگ کا اصول 'عدم یقین' (Uncertainty Principle) عارضی ہے اور مستقبل میں ضروری نہ رہے گا۔

ڈراک کیمبرج یونیورسٹی کی لیو کاسٹین کرسی پر نیوٹن کی جگہ 37 برس تک صدر تھے۔ 1967 میں وہاں سے فارغ ہونے کے بعد فلورڈا (امریکا) میں کام کرتے رہے۔ وہاں انھوں نے 'عام اضافیت' (General Relativity) پر کمال کی محقق اور مکمل کتاب لکھی۔

ڈرگ اورپشن / طغیانت دوائی (Drug Eruption) :

دوا کے مضر اثر سے جلد پر دھبے یا دانے پھوٹنا۔ بعض دواؤں کے بے جایا زیادہ استعمال سے یا مریض میں اس کے لیے زیادہ حساسیت ہو جانے سے جلد پر دھبے یا دانے پھوٹتے ہیں۔ ان دواؤں میں برومائڈس (Bromides) اور آئیوڈائیڈس (Iodides) خاص اہمیت رکھتے ہیں۔

بہتی پیدا ہو جاتی ہے۔ اگر بجلی کی پیداوار ہو تو یہ مرض مہلک نہیں ہوتا لیکن مریض کو پوری صحت حاصل کرنے کے لیے کئی ہفتے لگ جاتے ہیں۔

اگر $m_3 = 1$ جب ہم لکھتے ہیں

$$DO \quad ni = m_1, m_2$$

n

ڈیوی، سر ہمفری (Davy, Sir Humphry, 1778-1829):

انگلستان کا مشہور کیمیا داں، راسل انسٹی ٹیوٹ میں پروفیسر، ذرا متی اور برقی کیمیا پر تحقیق کی۔ برقی قوس (Electric Arc) ایجاد کیا اور برقی پاشیدگی (Electrolysis) کے ذریعہ سوڈیم (Na)، پتاشیم (K) اور اسٹرانسیم (Sr) دھاتیں الگ کیں۔ 1808 میں یورون دریافت کیا۔ نائٹروجن آکسائیڈ (ہنسانے والی گیس) (Laughing Gas) بے ہوش کرنے کے لیے استعمال کی۔ پتاشیم (Pt) کا عمل ترغیب (Catalysis) دریافت کیا۔ لیکن ڈیوی کو شہرت ملی کوئلہ کی کانوں کے لیے اپنے محفوظ چراغ (Safety Lamp) کی ایجاد سے، جس میں لو کو ہارنک اور مضبوط دھات کی چالی سے ڈھانک دیا گیا، تاکہ شعلہ ٹھنڈا ہوتا رہے اور اس کی لپک باہر نکل کے متعین جسم کی خطرناک گیسوں کو ہلکے کا موقع نہ دے۔ اس موقع پر اپنی ایجاد پیش نہ کر کے ڈیوی نے بڑی انسانیت دوستی کا ثبوت بھی دیا، جس سے یہ لپ بڑی تھلہ میں اور سستا تیار ہو سکا۔

ڈیڈ کیٹ، رچرڈ (جرمنی) (Dedekind, Richard, 1831-1916)

ڈیڈ کیٹ نے غیر منطقی اعداد کے نظریہ کو باقاعدہ مضبوط بنیادوں پر قائم کیا۔ تاملق اور حقیقی اعداد کا ڈیڈ کیٹ کٹ (Dedekind Cut) اب عام طور پر کالجوں میں پڑھایا جاتا ہے۔

ڈینگو (Dengue): یہ مرض مونا گرم ممالک میں ہوتا ہے اور

بعض وقت تھدی شکل اختیار کرتا ہے۔ یہ ایک وائرس کا تصدیق ہے اور ایک قسم کے مچھر کے ذریعہ پھیلتا ہے۔ اس مرض میں بخار آ جاتا ہے، حلق میں خراش ہوتی ہے، سر، آنکھ اور عضلات میں درد ہوتا ہے، پشت اور جوڑوں میں شدید درد ہوتا ہے۔ اس لیے اس کو ہڈی توڑ بخار بھی کہتے ہیں۔ جلد پر سرخ دھبے نکل آتے ہیں اور اس کے ساتھ ہی انتہا درجہ کی

ذ

قلبی غلیات کو خون کی ناکافی مقدار پہنچنے سے یہ مردہ ہو جاتے ہیں۔ قانچ، پولیو (Poliomyelitis)، گھٹیا وغیرہ کی شکایت میں متاثرہ عضو میں حرکت حسب معمول نہ ہونے سے ذیول واقع ہوتا ہے۔ اس کو قسطی ذیول (Disuse Atrophy) کہتے ہیں۔ بصری صلب میں التهاب کی وجہ سے جو ذیول ہوتا ہے اس کو بصری ذیول (Optic Atrophy) کہا جاتا ہے۔ اس سے آدمی کی بینائی متاثر ہو جاتی ہے۔

ذیول عضلات (Myesthesia Gravitatic) : یہ ارادی عضلات کا مرض ہے۔ بعض ارادی عضلات میں ایک عجیب کیفیت پیدا ہوتی ہے کہ جب وہ انقباض کرتے جائیں تو ان کی انقباضی صلاحیت تیزی سے کم ہوتی جاتی ہے یہاں تک کہ ان کا انقباض ہو جاتا ہے۔ لیکن اگر کچھ وقفہ دیا جائے تو ان کی انقباضی صلاحیت پھر عود کر آتی ہے۔ یہ مرض آٹم کے ہردنی عضلات میں عموماً پیدا ہوتا ہے۔

ذخیرہ خوارزم شای : یہ ایران کے ایک نامور طبیب سید اسماعیل جرجانی کی مرتب کردہ پہلی جامع تالیف ہے۔ یہ مصنف گیارہویں صدی عیسوی کے وسط میں پیدا ہوا اور 1136 یا 1136 سے 1140 کے درمیان وفات پائی۔ بارہویں صدی کی ابتدا میں بغداد کے سیاسی خلفشار اور ایران کی خود مختار ریاستوں کی طاقت کے ابھرنے سے عربوں کے امور اور بالخصوص عربی زبان کے بارے میں ذہن میں ایک تبدیلی آگئی۔ الجرجانی ایران کے اونچے طبقہ کا پہلا طبیب تھا جس نے روایتی کڑیوں کو درہم برہم کر دیا اور اپنے تمام علمی تصانیف اپنی مادری زبان میں لکھیں۔ وہ خوارزم شای، سلطان علاء الدولہ، اتر بن قصب الدین کا درباری طبیب تھا۔

الجرجانی نے طب پر پانچ کتابیں تالیف کیں۔ جن میں سب سے اہم اور جامع کتاب ذخیرہ خوارزم شای ہے۔ اس کے اہم ہونے کی وجہ

ذات الریہ مہسی (Bronchopneumonia) : اس مرض میں شعبۂ الریہ (Bronchiole) کے آخری حصے اور ان سے متعلقہ جو قص کا التهاب ہوتا ہے۔ یہ حصے یا تو از خود متاثر ہو جاتے ہیں یا ثانوی طور پر دوسرے مرض کی وجہ سے متاثر ہوتے ہیں۔ عموماً ہدردی، کالی کھانسی، خنق جیسے امراض کی چھبک کے نتیجے میں یہ کیفیت پیدا ہوتی ہے۔ یہ مرض زیادہ تر چھوٹے بچوں میں ہوتا ہے یا پھر بڑی عمر میں کسی طویل اور بڑھال کرنے والی بیماری کے نتیجے میں۔ سردی لگ جانے سے بھی یہ ہو سکتا ہے۔ اس مرض میں دونوں پیچھڑے متاثر ہوتے ہیں جہاں تھوڑی تھوڑی دور پر جو قص التهاب سے متاثر ہو کر قسوس رقبے (Consolidated Patches) پیدا کرتے ہیں۔ اس مرض میں تیز بخار آتا ہے اور چڑھتا اترتا رہتا ہے۔ سرعت تنفس اور ضیق تنفس جیسی علامات پائی جاتی ہیں۔ تکلیف دہ کھانسی ہوتی ہے اور نبض سرخ و ضعیف چلتی ہے۔ کزوری اور لاغری سے بعض اوقات موت واقع ہو جاتی ہے۔

ذیول : غلیات جب اپنا فصل حسب معمول انجام نہیں دے سکتے تو آہستہ آہستہ یہ کزور ہو جاتے ہیں اور بالآخر ان کی موت واقع ہو جاتی ہے۔ غلیات کی اس کیفیت کو ذیول کہا جاتا ہے۔ ذیول کے دو اقسام ہیں: (i) مقامی ذیول جس میں چند ایک عضلاتی غلیات یا پورا عضو متاثر ہوتا ہے۔ اور (ii) عمومی ذیول جس میں بیک وقت جسم کے مختلف عضلات ذیول سے متاثر ہو جاتے ہیں۔ جیسا کہ فائدہ کشی، بوجھاپے وغیرہ میں ہوتا ہے۔

ذیول کی کئی وجوہات ہیں جن میں دوران خون میں غل (Ischaemia)، مہسی التهاب (Neuritis)، صلب پر دباؤ، مہسی اختراع، عضو میں حرکت کی کمی وغیرہ عام ہیں۔ عضو میں دوران خون میں خرابی کی وجہ سے جو ذیول ہوتا ہے اس کو وقف الہی ذیول (Ischaemic Atrophy) کہا جاتا ہے۔ جیسے کہ قلب پر حملہ ہونے کی صورت میں دیکھا جاتا ہے۔

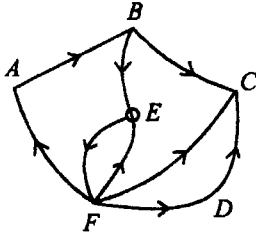
سرطانات، جراحات، کسور و قطع عظام شامل ہیں۔ ایک مقالہ جو بارہ ابواب پر مشتمل ہے کئی (دو) دینے) کے صحیح استعمال کی توجہ کے لیے وقف کیا گیا ہے۔ آٹھویں کتاب (تین مقالات اور 37 ابواب پر مشتمل ہے) میں حیوانی نباتی اور معدنی زہروں کا بیان ہے۔ وحشی جانوروں، سانپوں اور زہریلے کیڑوں کے کاٹنے اور ذبح مارنے پر بحث کی گئی ہے۔

یہ عظیم الشان کتاب جو نو کتابوں (جلدوں) اور 75 مقالات اور ایک ہزار ایک سو سات ابواب پر مشتمل ہے ختم ہو جاتی ہے۔ لیکن اس کے بعد آخری تین فصلیں اور ہیں۔ پہلی فصل میں اس کتاب کی جمیل میں تاجر کے لیے اور دوسری میں اس کی خامیوں کے لیے معذرت کی گئی ہے۔ تیسری فصل میں اس نے ان اطباء کی مدافعت کی ہے جو ان ہی امراض کا شکار ہو کر فوت ہو گئے جن کا وہ علاج کیا کرتے تھے۔ آخر میں مولف نے بطور تحفہ علم الادویہ پر مزید تین ابواب لکھے ہیں جن کو دسویں کتاب کا نام دیا گیا ہے۔ پہلا باب حیوانی ادویہ کے ذکر میں ہے۔ دوسرا باب نباتی ادویہ مفردہ سے متعلق ہے اور تیسرے باب میں ادویہ مرکبہ کا بیان ہے۔ اس میں ان تمام نسخوں اور مرکب دواؤں کی تیاری کے طریقے ہیں جو مولف کے دور میں مستعمل تھے۔

ذیابیطس (Diabetes): ذیابیطس ایک استہلی مرض ہے جس میں نشاستہ یا شکر کی مقدار خون کے اندر بڑھ جاتی ہے۔ نتیجہ کے طور پر پیشاب کے ذریعہ نشاستہ کا اخراج ہونے لگتا ہے۔ اس کی ایک اور قسم بھی ہوتی ہے جس میں صرف پیشاب کی زیادتی ہوتی ہے اس کو ذیابیطس غیر شکر (Diabetes Incipidus) کہتے ہیں۔ اس کا سبب خون میں نشاستہ کی زیادتی نہیں بلکہ ADH کی کمی کی وجہ سے واقع ہوتا ہے۔ اس کی دو اقسام ہیں: (i) ذیابیطس غیر شکر (Diabetes Inapidus) اور (ii) ذیابیطس شکر (Diabetes Melituria)۔ اس مرض میں پیشاب زیادہ ہوتا ہے اور پیاس زیادہ لگتی ہے۔ نیز بھوک بھی زیادہ لگتی ہے۔ پھوڑا پھنسی یا زخم جلد اچھے نہیں ہوتے۔ اس میں شب چراغ (Carbuncle) ہو جاتا ہے۔ اگر مرض کا علاج نہ ہوئے تو جلدیگی کے طور پر آنکھ کی عکس کے اندر غریبی آجاتی ہے۔ امراض قلب، فشار الدم، قوی امراض گردہ اور فالج جیسے امراض کے نتیجہ میں انسان کی موت واقع ہو جاتی ہے۔

مرف بھی نہیں کہ اس کے تفصیلی عنوانات کی فہرست سے اس پر سے نظام طب کا ایک تشریحی نقشہ بہ آسانی تھ کے سامنے آ جاتا ہے جو اس کے دور میں رائج تھا بلکہ اس لحاظ سے بھی کہ یہ فارسی زبان میں لکھی گئی ہے۔ اس عظیم الشان طبی دائرۃ المعارف کے ذریعہ الجرجانی نے طبی اور طبی اصطلاحات کی معیار بندی کی۔ اس نے رازی اور ابن سینا کی عربی درسیاتی کتابوں سے جو جملے اور محاورے فارسی میں منتقل کرائے ان کا چلن ایمانیوں کی علمی زبان میں عام ہو گیا اور بعد کے مصنفین اس کو استعمال کرنے لگے۔ رازی اور ابن سینا کی کتابوں کے بعد عربی مدرسہ کی دیگر درسیاتی کتب کے مقابلہ میں ذخیرہ ہی کا مطالعہ سب سے زیادہ کیا گیا اور اس کے اکثر اقتباسات نقل کیے گئے۔ مہاک اسلام میں جس طرح سرعت کے ساتھ قانون کو مقبولیت نصیب ہوئی اسی طرح ایران میں ذخیرہ کو یہ مقام حاصل ہوا۔

مباحث ذخیرہ: ذخیرہ ایک مبسوط اور ضخیم کتاب ہے۔ دس کتابوں (دو کتابوں اور ایک ضمیمہ) پر مشتمل ہے۔ پہلی کتاب چھ مقالات اور ستر ابواب پر مشتمل ہے اس میں منافع الاعضاء اور تخریج الاعضاء بیان کی گئی ہے۔ دوسری کتاب (نومقالات اور ایک سو اکیاون ابواب پر مشتمل ہے) میں صحت اور مرض اور علم الامراض اور علامات کا بیان ہے۔ اس کے علاوہ علم البصیر، فن قابضہ اور بچے کے نشوونما اور تربیت و عمرانی پر بحث کی گئی ہے۔ تیسری کتاب (چودہ مقالات اور دو سو چار ابواب پر مشتمل ہے) میں علم حفظ صحت، ملک، موسم، ہوا، پانی، غذا اور تمام قسم کے مشروبات بالخصوص شراب کی تاخیرات کا ذکر ہے۔ جسم پر عوارض نفسانیہ کے جوانوں یوزھوں کی تدابیر اور مسافروں کے تحفظ کا بیان ہے۔ چوتھی کتاب (چار مقالات اور پچیس ابواب پر مشتمل ہے) میں تنضیص کی اہمیت، اس کے اصول، بجران اور تقدیم المعرفہ کا ذکر ہے۔ پانچویں کتاب (چھ مقالات اور اسی ابواب پر مشتمل ہے) میں بخاروں کا بیان ہے۔ چھٹی کتاب (اکیس مقالات اور چار سو چھتیس ابواب پر مشتمل ہے) میں سر سے لے کر پاؤں تک (مخصوص نظاموں) کے امراض کا بیان ہے۔ ساتویں کتاب (سات مقالات اور پچیس ابواب پر مشتمل ہے) میں ان حالات مرض کا بیان ہے جو کسی عضو کے ساتھ مخصوص نہیں۔ ان میں سلعات، خراجات،



مثال کے طور پر پہلے گراف کا مقامی درجہ $d(A)=4$ ہے۔
برخلاف باست گراف (b) میں راس E کے لیے راس E میں داخل ہونے والی قوسوں کی تعداد $P(E)=2$ ہے۔

راس E سے باہر جانے والی قوسوں کی تعداد $P^*(E)=1$ ہے۔

راس E کا مقامی درجہ ہے، $d(E)=P(E)+P^*(E)=2+1=3$

طاق راس: کسی راس کا مقامی درجہ طاق عدد ہو تو راس طاق کہلاتا ہے۔ مثلاً دوسرے گراف میں E طاق راس ہے۔

جھت راس: کسی راس کا مقامی درجہ جھت عدد ہو تو راس جھت کہلاتا ہے۔ اگر ہم تمام راسوں کے درجوں کا مجموعہ لیں تو چونکہ اس عمل میں ہر کنارہ (کنک) دو مرتبہ شمار ہوتا ہے لہذا $\sum d(A) = 2l$ جھت عدد ہے۔ جہاں l کناروں (کنکس) کی تعداد ہے۔ کناروں کی تعداد راسوں کے مقامی درجوں کے مجموعہ کا نصف ہے۔ اب فرض کیجیے کہ r طاق راسوں کی تعداد ہے اور s جھت راسوں کی تعداد ہے جنہیں ہم بالترتیب A_i اور B_i سے تعبیر کرتے ہیں تب $\sum d(A_i) + \sum d(B_i) = 2l$ لیکن چونکہ ہر $d(B_i)$ جھت ہے، پس $\sum d(A_i)$ جھت عدد ہے۔

چونکہ ہر $d(A_i)$ طاق عدد ہے۔ اس لیے راسوں $\{A_i\}$ کی تعداد جھت ہونی چاہیے۔ پس کسی گراف میں طاق راس کی تعداد جھت ہوتی

راس دوربین (Zenith Telescope): ایک دوربین جس میں افراشی خودیا لگا ہو، نصف النہار میں گھومنے کے لیے نصب کی جاتی ہے، اور اس کی مدد سے دو ایسے ستاروں کے راس فاصلے (Zenith Distances) باریکی سے ناپ لیے جاتے ہیں جو سمت الراس (Zenith) کے شمال اور جنوب تقریباً ساتھ ساتھ قریب فاصلوں پر نصف النہار سے گزرتے ہوں۔ اس پیکس سے مقام مشاہدہ کا عرض البلد (Latitude) نہایت صحت سے معلوم ہو جاتا ہے۔

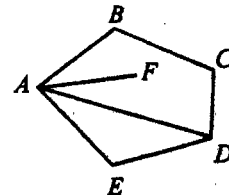
اب اس دوربین کے ذریعہ اجرام فلکی (Heavenly Bodies) کے عکس (Photo) مندرج کر لیے جاتے ہیں اور اس آلہ کو عکس گیر راس ٹی (Photographic Zenith Tube) کہتے ہیں۔

راس کا مقامی درجہ (Degree): جھت اور طاق راس: گراف کا ایک راس A اگر تنہا ہو تو باست گراف ہے۔ A میں داخل ہونے والے تمام انسلالوں (Links) کی تعداد P(A) اور A سے باہر جانے والے تمام انسلالوں کی تعداد $P^*(A)$ کا مجموعہ راس A کا درجہ کہلاتا ہے اور اسے $d(A)$ سے تعبیر کرتے ہیں۔

$$d(A) = P(A) + P^*(A) \text{ یعنی}$$

اگر گراف بے سمت ہو تو $d(A)$ راس A پر کناروں کی تعداد کو تعبیر کرے گا۔

$d(A)$ کو راس A کا مقامی درجہ کہتے ہیں۔



دن دوتا رات چمکنا ہوتا گیا، اور 1960 میں لیزر کی دریافت نے اس میں اور بھی جان ڈال دی۔

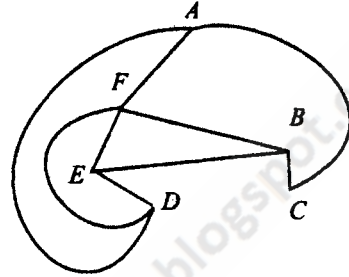
اس اثر کی دریافت سے پہلے راسن نے طبلہ اور وائلن قبیلہ کے موسیقی آلات کی صوتیات پر تحقیق کی تھی اور لندن کی رائل سوسائٹی کے بلو ہو گئے تھے۔ بعد میں پوری عمر وہ روشنی اور آواز سے کام لے کر بہت مختلف انواع اشیا پر بنیادی تحقیق کرتے رہے۔ ان کاموں میں سالماتی تداخل (Molecular Diffraction)، ہیرے جیسے قلموں کے خواص، حرکیات اور ساخت، برقی اور مغناطیسی عدم مطابقت (Anisomerous)، روشنی کے تداخل پر بالائے سماعت آواز (Ultrasound) کا اثر، قلموں کی زیر سرخ قرقر قرقرہٹ پر انکسے کا اثر اور بیٹائی و سماعت کے افعال اعضا (Physiomy of Vision and Hearing) شامل ہیں۔ آخری زمانہ کے راسن کی بعض تحقیقوں کے استنبلا سے ماہروں نے بہت اختلاف بھی کیا۔

راسن کا پہلا عہدہ ہندوستان کے ڈپٹی اکاؤنٹنٹ جنرل کا تھا۔ لیکن سائنس سے انہماک کی وجہ سے اسے چھوڑ کر وہ کولکٹہ میں پالیٹ پروفیسر ہو گئے۔ پھر بنگلور میں سائنس انسٹی ٹیوٹ قائم ہوا تو اس کے ڈائریکٹر اور طبیعیات کے پروفیسر۔ آخر میں بنگلور ہی میں راسن انسٹی ٹیوٹ قائم کر کے تا عمر اس کے ڈائریکٹر کے طور پر سائنسی تحقیق میں لگے رہے۔ انھوں نے ملک میں طبیعیات کی تنظیم و اشاعت کے لیے بھی بہت کام کیا۔ اکادمیاں قائم کیں اور ٹیکنیکی رسالے نکالے۔

رول، فرانسوا ماری (Raoul, Francois Marie, 1830-1900)

فرانس کا طبیعی کیا کا ماہر۔ 1882 میں اس نے انکشاف کیا کہ کسی مثالی حل (Ideal Solution) میں ہر جزو کا بخاری دباؤ اس کی سالمی کسر (Molar Fraction) کے تناسب میں ہوتا ہے۔ راول کا یہ کلیہ اپنے میدان میں کلیدی ہے۔ اسے استعمال کر کے راول نے (i) کسی محلول (Solvent) میں محلول (Solute) کی ایک معلوم مقدار حل کرنے پر اس کے نقطہ انجماد میں گروت ٹاپ ٹاپ کے، حلوں (Solutions) کے قانون انجماد کا مطالعہ (Cryoscopy)، (ii) کسی جز (Solute) کے حل (Solution) کو تھوڑا سا ہلکا کرنے پر اس کی بھاپ کے دباؤ میں کمی ٹاپ کے اس کی سالمی کیت (Molecular Mass) معلوم کرنا (Tonometry) اور (iii) حلوں کے نقطہ ابال کا پتہ (Ebulliometry) کیا کیا۔

ہے۔ مثال کے طور پر یہ آسانی سے دیکھا جاسکتا ہے کہ ذیل کے گراف میں طاق راسوں کی تعداد جت ہے۔



A, B, D, E چار طاق راس ہیں۔

راستہ: ایک راستہ یک رخ قوسوں $\overline{u_1}, \overline{u_2}, \dots, \overline{u_n}, \overline{u_{n+1}}$ کا قوتار ہے جس میں ہر قوس کا اختتامی سرا اس کے بعد میں آنے والے قوس کے آغازی سرے سے منطبق ہوتا ہے۔

مثلاً ذیل کے گراف میں

$$(\overline{EA}, \overline{AB}, \overline{BF}, \overline{FE}, \overline{ED}, \overline{DC})$$

یا $(EABFEDC)$ ایک راستہ ہے۔ یہ یک رخ ہے۔

راستہ کا طول: ایک راستے کا طول اس میں واقع قوسوں کی تعداد ہے۔

راسن، چندر سکھر وگٹ (Raman, Chandrasekhar Venkat, 1888-1970)

ہندوستانی ماہر طبیعیات۔ اپنے نام سے مشہور راسن انٹر، 1928 میں کرشن اور بھگوتیم جیسے شاگردوں کے ساتھ جلاو پور، کولکٹہ کے ادارہ کلنی ویشن آف سائنس (Cultivation of Science) میں برسوں کی مسلسل اور منظم تحقیقی مشقت کے بعد دریافت کیا اور 1930 کا نوبل انعام برائے طبیعیات حاصل کیا۔ یہ اثر چیزوں کے غیر پچیلے انتشار (Inelastic Scatter) کی وہ قسم ہے جس میں پڑنے والی روشنی کے اپنے قوتار کے علاوہ بعض اس سے کم اور بعض زیادہ قوتاروں پر بھی بہت خفیف روشنی ملتی ہے۔ نئی روشنیوں کے قوتار کا، اصل روشنی کے قوتار سے فرق، وہ جس قوس یا رقیع وغیرہ پر پڑتی ہے اس کی اندرونی توانائی کی ساخت اور طاق و بھت خاصیت بتاتا ہے۔ اس وجہ سے راسن اثر کا استعمال

رڈبرگ، جوہانس روڈرٹ

(Thorium & کی تابکاری دریافت کی۔ تابکاری کو الفا (α)، بیٹا (β) اور گاما (γ) قسموں میں تقسیم کیا اور ان تینوں میں کیت اور برقی بار کے لحاظ سے فرق کیا۔ 1898 میں فریڈرک سوڈی (F. Soddy) کے ساتھ دریافت کیا کہ تابکاری ایٹموں کو دوسرے ایٹموں میں بدل دیتی ہے۔ 1909 میں رڈرٹس (Royds) کے ساتھ دیکھا کہ الفا ذرہ دراصل ہیلیم کا مرکزہ ہے۔ 1911 میں اپنا شہرہ آفاق ایٹم کا رقرہ فورڈموسن (Rutherford Model of Atom) تجویز کیا کہ ایٹم کے بیچ میں مثبت برقی والا سخت مرکزہ ہے اور اسے ثابت کرنے کے لیے رقرہ فورڈ انتشار (R. Scattering) کا ریاضیاتی فارمولا استخراج کیا، جس کی 1913 میں گلی کر اور مرس ڈن (Geiger & Marsden) کے تجربہ سے من و عن تصدیق ہوئی۔ اس تجربہ میں ریڈیم سے ملنے والے الفا ذرے سونے اور چاندی کے ورقوں پر ڈال کر ان کے بکھرو (یا انتشار) کی زاویائی تقسیم پائی گئی تھی۔ پورے ایٹمی ماڈل بنانے میں کلر کے سیاروی گردش کے قوانین وغیرہ کے علاوہ رقرہ فورڈ کی اس دریافت کو بنیادی حیثیت حاصل ہے۔ 1919 میں رقرہ فورڈ نے جیس جیڈوک (J. Chadwick) اور پی. ایم. ایس. بلیکٹ (P.M.S. Blackett) کے تعاون سے نائٹروجن کو آکسیجن میں بدل کے مصنوعی طور سے پہلی ایٹمی تھلیب (Transmutation) انجام دی، اور 1933 میں بیلئم (Be) پر الفا ذرے ڈال کے لیٹھیم (Li) اور لیٹھیم (Li) اور بورون (B) کے مرکزوں کو توڑ دیا۔ رقرہ فورڈ نے، کہا جاتا ہے، چالڈوک کے نیوٹرون دریافت کرنے (1932) سے بارہ برس پہلے اس ذرہ کی تلاش کوئی کر کے تلاش شروع کر دی تھی۔ رقرہ فورڈ کو 1908 کا نوبل انعام ملا۔

رجحان (Trend) : ایک ترتیب شدہ سلسلہ میں ایک طویل مدتی حرکت جو کہ ارتعاشی اور اتفاقی اجزا کے ساتھ مل کر مشاہدہ کی قیمت دیتی ہے۔ رجحان کے تصور کی ایک لازمی صفت یہ ہوتی ہے کہ یہ ادوار پر، جو کہ زیر غور سلسلہ کی اکائی کی مقابلہ میں لمبے ہوتے ہیں، ہموار ہوتا ہے۔ مثلاً رجحان کو اکثر کسی ہموار حسابی تقابل سے پیش کیا جاتا ہے جیسے کہ دفعتی خلیج میں کثیر رکن۔

رڈبرگ، جوہانس روڈرٹ (Rydberg, Johannes Robert, 1854-1919) : سویڈن کا طبیعیات داں اور طیف

شناس، لکھنے والی روشنی میں پروڈیوسر۔ ہار فارمولہ کو وسیع کر کے اس طرح لکھا

رُوب : دوا کی ایک شکل ہے جو زائستہ قدیم سے طب یونانی میں علاج و معالجے کی غرض سے مستعمل ہے۔ رُوب تیار کرتے وقت پہلے لودیہ کو عصارہ کی شکل میں حاصل کیا جاتا ہے۔ اس کے بعد اس میں شکر یا مصری ملا کر قوام کو غلیظ کر لیا جاتا ہے اور اس قوام کو نیم مجیدہ حالت میں محفوظ کر لیا جاتا ہے۔ عام طور پر رُوب پھولوں کے رس مثلاً سیب، بھئی، انار اور جاسن وغیرہ کے رس سے تیار کیے جاتے ہیں۔ رُوب امروہ، رُوب انار، رُوب السوس بھی مذکورہ طریقے پر تیار کیا جاتا ہے۔ لیکن اس میں جو مصری یا شکر شامل کرتے ہیں اس کا وزن عصارہ کے وزن سے چوتھائی رکھا جاتا ہے۔

رہب (Regression) : ابتدا میں یہ لفظ گالٹن نے نظریے وراثت میں کچھ تعلقات کی دلالت کے لیے استعمال کیا تھا مگر اب اس سے ان تعلقات کی تحقیق کے لیے منظم کیا گیا شریاتی طریقہ مراد ہے۔

اگر ایک خلیجہ دو دو اجزا پر مشتمل ہے، ایک خلیجہ x اور ایک باقاعدہ منفر $y(x)$ کہ جو ایک خلیجہ x پر منحصر ہے، یعنی $y = f(x) + \epsilon$ تو y کا x پر رہب مساوات $y = f(x)$ ہے جہاں کہ یہ مانا جاتا ہے کہ ϵ منفر توقع رکھتا ہے۔ یہ تعریف صحیح رہتی ہے اگر x ایک خلیجہ کے بجائے خلیجوں کے ایک سیٹ x_1, x_2, \dots, x_n کے متعلق ہو۔ x میں x_1, x_2, \dots, x_n غیر وابستہ، توضیح کنندہ خلیجہ سے یا رابطہ کھلاتے ہیں اور y وابستہ خلیجہ توضیح شدہ یا مربوط کھلاتا ہے۔

رہب منحنی (Regression Curve) : رہب منحنی کا ایک نقشی اظہار۔ دو خلیجوں کے لیے اس کو ایک منحنی پر دکھایا جاسکتا ہے جس میں کہ غیر وابستہ خلیجہ x فصلہ پر y اور x میں پر رکھا گیا ہو۔

رقرہ فورڈ، ارنسٹ لارڈ آف نلسن (Rutherford, Earnest Lord of Nelson, 1871-1937) : نیوزی

لینڈ میں پیدا ہوا، کیرج، مونٹریال (کینیڈا)، ماچسٹر اور پھر کیرج یونیورسٹی میں برق و عظمی تابکاری (Electromagnetic Radiation)، ایکس رے، تابکاری (Radioactivity)، ایٹمی مرکزہ (Atomic Nucleus) اور اس کے اعمال پر بنیادی تحقیق کی اور تجربہ گاہیں منظم کیں۔

1899 میں ڈورن (Dorn) کے ساتھ رڈون اور توریم (Radium)

رشتوں کے مال: فورٹران میں رشتوں کے مال حسب ذیل ہیں:

رہائی کی علامتیں (Mathematical Symbol)	معنی (Meaning)	فورٹران کی علامت (Fortran علامت) Equivalent)
>	Greater than	GT
≥	Greater than or equal to	GE
<	Less than	LT
≤	Lesser than or equal to	LE
=	Equal to	EQ
≠	Not equal to	NE

رصدگاہ (ٹیلی): فلکی دور بینیں مخصوص مقامات پر رصدگاہ کی شکل میں مستقل نصب کردی جاتی ہیں۔ رصدگاہ کی عمارت عام طور سے سینار پر نصف کرہ کے گنبد کے طور پر بنائی جاتی ہے، جس کے وسط میں ایک مستطیل نما روزن (Aperture) رکھا جاتا ہے جو ضرورت کے مطابق کھولا اور بند کیا جاسکے۔ رصدگاہ ایسی جگہ بنائی جاتی ہے جہاں

- (1) زیادہ سے زیادہ راتوں کو آسمان صاف رہے،
- (2) شہر کی برقی روشنیوں سے دور، آسمان کا فطری پس منظر میسر ہو،
- (3) فضائی حالات مستقل رہے ہوں تاکہ دوربین بہت دنوں تک صاف اور واضح کس فراہم کرتی رہے اور
- (4) زمینی فضا جو روشنی جذب کرتی ہے اس کی مقدار گھٹائی جاسکے۔ اس مقصد سے پہاڑی چوٹیاں استعمال کی جاتی ہیں۔

رصدگاہ کا اچھا محل وقوع وہ ہوتا ہے جہاں ایک قوی ٹیلی (سکڑ) قطر کے اجرام نظر آجائیں۔

ہندستان کی رصدگاہیں نئی تال، حیدرآباد، اونٹنی اور پنپالہ میں واقع ہیں۔ اودے پور کی ایک جمیل میں ششی رصدگاہ ہے۔

رعاف (Epistaxis): غیر طبی طور پر ناک کے ذریعہ خون کے اخراج کو رعاف (کبیر پھوٹا) کہا جاتا ہے۔ اس کے حدود اسباب و عوامل

کہ ایسی طیف کے ہر سلسلہ کی نمائندگی ہو سکے:

$$v = R \left(\frac{1}{(a+n)^2} - \frac{1}{(b+m)^2} \right)$$

اس ریڈرگ فارمولہ میں عدد a اور b کسی مخصوص سلسلہ کا تعین کرتے ہیں اور $m > n$ اس سلسلہ کے مختلف ارکان پیش کرتے ہیں۔ R ایک کائناتی مسئلہ ہے جس کی قیمت 109737.312 دریافت ہوئی اور v (طبی لکیروں کی لہر لہائی کا ان) ان کی توانائی کے تناسب ہوتا ہے۔

زسیل، ہنری نورس (Russel, Henry Norris, 1877-1957):

امریکی فلکیات میں (Astronomer) ستاروں کی اجرام کا جدید طبیعی اور کیمیائی مطالعہ، جسے (Astrophysics) کہتے ہیں، اس کی بنیاد رکھنے والوں میں شمار ہوتا ہے۔ اس نے ہرٹس پرگ (Hertzprung) سے الگ اپنے طور پر ستاروں کے طیف اور تابانی (Luminosity) میں رشتہ کا وہ نقشہ کھینچا جو اب ان دونوں کے نام سے جانا جاتا ہے اور جس کی بنیاد پر ستاروں کے ارتقا کے نظریے پروان چڑھے ہیں۔ رسل نے دہرے ستاروں کے فاصلے نکالنے کا قاعدہ بھی پیش کیا۔

رسم الطریق (Hodograph): اگر ہم ایک ثابت نقطہ سے

ایک خط مستقیم OQ ایسا کھینچیں جو ایک متحرک نقطہ P کی رفتار کے متوازی اور تناسب ہو تو Q کے طریق کو P کی حرکت کا رسم الطریق کہتے ہیں۔

رسولی (Tumor): رسولی تحت الجلد پائے جانے والے انجم کا ایک

غیر طبی خت اہمار ہے جو گانڈ کی طرح کا ہوتا ہے۔ اس میں عموماً درد اور درم نہیں ملتا۔ اس کی دو قسمیں ہوتی ہیں ایک کو سلسلہ حمیدہ اور دوسری قسم کو سلسلہ خبیث کہا جاتا ہے۔ سلسلہ خبیث میں درد ہو سکتا ہے۔

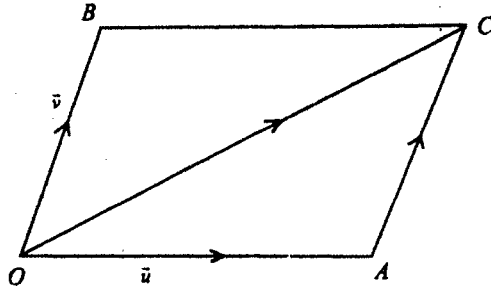
رسی، اورگاریو کریوسترو (اطالیہ) (Ricci, Oregorio, 1853-1925):

Curbestro, 1853-1925): رسی نے مطلق (Absolute)

تفرق احصا کی بنیاد ڈالی جو اس کے شاگرد لیو سوتا (levi Civita) کے ہاتھوں تیسر تجزیہ (Tensor Analysis) میں تبدیل ہو گئی۔ یہ نام ڈلیو۔

فواگت (W. Voigt) نے 1900 میں اس احصا کو نظریہ پک میں استعمال کرتے ہوئے دیا۔

گئے ہیں۔ تو متوازی الاضلاع (OACB) کے وتر OC سے O کی حاصل رفتار ظاہر ہوتی ہے۔



رقبہ جاتی انتخاب نمونہ (Area Sampling): انتخاب نمونہ کا یہ طریقہ کار اس وقت استعمال کیا جاتا ہے جبکہ حدود تحقیقات کا مکمل خاکہ موجود ہو۔ زیر تحقیق رقبہ کو چھوٹے چھوٹے ٹائپ رقبوں میں بانٹ دیتے ہیں جن کا انتخاب نمونہ یکساں احتمالی طریقہ پر یا کسی متعین یکساں احتمالی طریقہ سے کر لیا جاتا ہے۔ ان منتخب ٹائپ رقبوں میں سے ہر ایک پر مکمل طور پر تحقیق کی جاتی ہے۔

رگڑ (Friction): یہ سکونیات کی ایک اہم اصطلاح ہے۔ دو اجسام جب ایک دوسرے سے تماس میں ہوتے ہیں تو ان کے درمیان ایک دوسرے کو دبانے کی جو قوت ہوتی ہے وہ عمل اور رد عمل ہوتی ہے۔ اس کے علاوہ ایک اور قوت بردائے کار آتی ہے جو ایک جسم کو دوسرے پر سے بھسلنے میں رکاوٹ پیدا کرتی ہے۔ اسے قوت رگڑ کہتے ہیں۔ اس کی سمت عمل ہمیشہ اس سمت کے مخالف ہوتی ہے جس میں بھسلنے کا امکان ہوتا ہے۔ تجربہ سے یہ معلوم کیا گیا ہے کہ اجسام کی نوعیت کے لحاظ سے قوت رگڑ اور عمودی سمت میں عمل کرنے والے رد عمل کے مابین ایک مستقل نسبت ہوتی ہے جسے قدر رگڑ (Coefficient of Friction) کہا جاتا ہے۔ اگر کسی بالکل چکنی دیوار کے ساتھ کوئی میز می کھڑی کر دی جائے تو رگڑ کی قوت کے نہ ہونے کے باعث میز می فوری بھسل پڑے گی۔ دراصل اکثر اجسام کھردرے (Rough) ہوتے ہیں اور لازماً رگڑ کی قوتیں عمل کرتی ہیں۔ یہی باعث ہے کہ یہ سخت ٹائپور زمین پر قوجم کر پڑتا ہے لیکن موزہ چمکے پر سے فوری بھسل جاتا ہے۔

ہیں جن میں سے چند درج ذیل ہیں۔ (1) عمودی دوسرے کا پھٹ جانا، (2) فشار لگام، (3) سکھٹنسی، (4) ضربہ و سطل اور (5) موسم گرما کی شدت اور دھوپ کی تیزی وغیرہ۔

رفتار (Velocity): یہ اگرچہ عام بول چال کا لفظ ہے لیکن حرکیات میں اس کی باضابطہ طور پر تعریف کسی ذرہ یا استوار یا پگھدار جسم کی شرح تبدیلی نقل و مکان کے ذریعہ ہوتی ہے۔ سفاری وقت میں سفاری نقل و مکان کی نسبت کی انتہا جبکہ وقت کا وقفہ سفر کی طرف مائل ہوتا ہے رفتار کو ظاہر کرتی ہے۔

رفتار فرار (Escape Velocity): رفتار کی وہ کم سے کم مقدار جو کسی چیز کے کسی سیارہ کی کشش ثقل سے نکل جانے کے لیے کافی ہو، رفتار فرار کہلاتی ہے۔ سیارہ کی سطح پر رفتار فرار $v = \sqrt{2g_0 r_0}$ ہوتی ہے، جہاں g_0 سیارہ کی کشش ثقل ہے اور r_0 اس کا نصف قطر۔ زمین کی کشش ثقل سے نکل جانے کی رفتار 11.2 کلو میٹر فی سیکنڈ ہے۔ نظام شمس کی چند اور سیاروں کے لیے رفتار فرار حسب ذیل ہے:

- | | | |
|-------------|---|------------------------|
| (1) عطارد | — | 4.3 کلو میٹر فی سیکنڈ |
| (2) زہرہ | — | 10.4 کلو میٹر فی سیکنڈ |
| (3) مریخ | — | 5.1 کلو میٹر فی سیکنڈ |
| (4) مشتری | — | 61.0 کلو میٹر فی سیکنڈ |
| (5) زحل | — | 35.6 کلو میٹر فی سیکنڈ |
| (6) یورانیس | — | 22.0 کلو میٹر فی سیکنڈ |
| (7) نپ چون | — | 25.0 کلو میٹر فی سیکنڈ |
| (8) پلوٹو | — | 1.2 کلو میٹر فی سیکنڈ |

جامعہ کے لیے رفتار فرار 2.38 کلو میٹر فی سیکنڈ ہے۔ کرہ ارض پر فضائی غلاف اس لیے قائم ہے کہ گیس کے سالموں کی اوسط رفتار ان کی رفتار فرار سے کافی کم ہے۔

رفتاروں کا متوازی الاضلاع (Parallelogram of Velocities): اگر کوئی ذرہ دو رفتاروں کا حامل ہو جتنی نقطہ O سے جو بموجب نقل دو خطوط متعین $\vec{OA} = \vec{u}$ اور $\vec{OB} = \vec{v}$ سے ظاہر کیے

موجود دوسرے رنگ مٹھری میں پیدا کرتے ہیں۔ اس وقت کو دور یا کم کرنے کے لیے لٹھ (Flint) اور کرلان (Crown) شیشوں کے مرکب سے بنائے گئے۔ لیکن مٹھری (فونوگرافی) کے فن میں ترقی کے ساتھ جلد محسوس ہوا کہ اتنا کافی نہیں اور روشنی کے پورے پھیلاؤ کے لیے مخصوص مرکبات شیشوں پر احتیاط سے ہوتے جانے لگے۔ جتنی بینکوں پر بھی یہ عمل ہوتا ہے۔ فلی دور بینوں کا معاملہ اس لیے نازک ہے کہ ان کے ذریعہ دور دراز کے اجرام فلکی (Heavenly Bodies) کی روشنی اکٹھا کر کے اس کے طبعی تجزیہ (Spectral Analysis) سے روشنی کے طبع اور راستے کے جاذبوں کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔ اس کے لیے تابکاری کے ہر حصہ کے لیے خصوصی اہتمام کیا جاتا ہے۔

رنگ دار نقشے: پانچ رنگی نقشہ: مسئلہ۔ ایک مستوی نقشہ ہمیشہ پانچ رنگوں میں نقش ہو جاتا ہے۔

چار رنگی نقشہ (تقاس): ہر مستوی نقشہ چار رنگوں سے مناسب طور پر نقش کیا جاسکتا ہے۔

(نوٹ: یہ اب بھی ثبوت طلب قضیہ ہے)

رنگ کا اندھا پن (Colour Blindness): دیکھنے والوں کو۔

روش حد (Roche Limit): ایک دوسرے کے گرد گھومتے دو اجرام فلکی (ستارے، سیارے، قمر یا کسی اور جسم) کے درمیان کا وہ زیادہ سے زیادہ فاصلہ ہے جس کے اندر دوسرے جسم کا کھینچاؤ خود اپنی فکلی یا مرکزی قوت کشش (Gravitational Force) سے زیادہ ہوتا ہے اور اس لیے جسم ٹوٹ پھوٹ جاتا ہے۔ مصنوعی سیارے اس فاصلہ کے اندر سلامت رہ جاتے ہیں کیونکہ انھیں مکانیکی ذریعوں سے مضبوط بنا دیا جاتا ہے۔ دو برابر کمیت (مقدار مادہ Mass) کے اجسام کے لیے ہر جسم کے قطر کا 1.22 گنا فاصلہ اس کے گرد اس کی دو برابر کمیت کے اجسام کے لیے ہر جسم کے قطر کا 1.22 گنا فاصلہ اس کے گرد اس کی روش حد ہوتی ہے۔

رومن معرہ اول کا تصادم (Impaction of Rumen): بہت خیر پیدا کرنے والے کاربوہائیڈریٹ پر مشتمل غذا

رم (Rum): ایک قسم کی شراب جو میٹھری یا مٹھری کے رس کی تخمیر سے بنائی جاتی ہے۔ مٹھری کے رس کو اہالے کے بعد اس کی سطح پر جو مٹھری اور میل جم جاتا ہے اس میں خیر غلیا جاتا ہے اور اس کی کثیفہ کی جاتی ہے اور پھر اسے پختہ کیا جاتا ہے۔ لونی قسم کی رم رس سے نکلے ہوئے میل سے بنائی جاتی ہے۔ رم ان تمام ملکوں میں بنتی ہے جہاں میٹھری پیدا ہوتی ہے۔ لیکن غرب الہند کے جزائر مثلاً فرینڈل وغیرہ، کیوبا، برازیل، مدغاسکر، جزائر شرق الہند کی رم مشہور ہے۔ سب سے اچھی رم پیریکو اور جاکا میں بنتی ہے۔ ہندوستان میں بھی رم بنائی جاتی ہے۔

رم فورڈ، کاؤنٹ بن جامن تھامسن (Rumford, Count Benjamin Thomson, 1753-1814):

امریکی طبیعیات دان، یورپ میں توپیں گڑھنے کی نگرانی کے دوران اس کو گرمی سے رگڑ کے تعلق کا اندازہ ہوا تو گرمی کے مکانیکی معادل (Mechanical Equivalent of Heat) کا تخمینہ لگایا جسے بعد میں جول نے صحیح کیا۔ 1799 میں اس نے سر جوزف بنکس (J.Banks) کے تعاون سے لندن کی رائل سوسائٹی کی بنیاد رکھی، ہارورڈ یونیورسٹی میں رم فورڈ پروفیسری قائم کی۔ رائل سوسائٹی (لندن) اور امریکی سائنس اکادمی میں رم فورڈ تمغے (Medals) دینے کا انتظام کیا۔

رنگ (Ring): ایک رنگ R عناصر کا ایک نظام ہے جس میں دو اعمال جنہیں جمع اور ضرب کہا جاتا ہے معرف ہیں۔ یہ عمل جمع کے لحاظ سے ایک آئیڈیل یا فکلی گروپ $(a+b=b+a \in R, a,b \in R)$ کا معکوس $-a$ ہے۔ 0 جمع کا اکائی ہے۔ $[a+(b+c)=(a+b)+c]$ ہوتا ہے اور عمل ضرب کے لحاظ سے حلائی اور جمع پر تقسیمی ہے مثلاً $a,b,c \in R$ کے لیے

$$a(bc)=(ab)c$$

$$a(b+c)=ab+ac$$

$$(a+b)c=ac+bc$$

اگر $ab=ba$ تب اسے فکلی رنگ یا آئیڈیل رنگ کہتے ہیں۔

رنگ بے عیب دور بین (Achromatic Telescope): کسی بھی عدسہ (Lens) سے صرف ایک رنگ کا مثالی ارتکاز ہوتا ہے اور

ہمیں y کی قدر $x_1 + h$ پر مطلوب ہے
نقطہ (x_1, y_1) پر مماس کا ڈھل $f(x_1, y_1) = s_1$ ہے جو
 $\frac{dy}{dx}$ پر (x_1, y_1) کی قدر ہے۔ یہ مماس جہاں $x_1 + h$ میں سے کہیں
ہوئے معین (Ordinate) کو y_2 پہنچتا ہے وہاں کا ڈھل
 $s_2 = \frac{dy}{dx} = f(x_1 + h, y_1 + h s_1)$
ہوگا۔

اب ہم $y_2 = y(x_1 + h)$ کی تقریبی قدر لیتے ہیں:

$$y_2 = y_1 + h \frac{s_1 + s_2}{2}$$

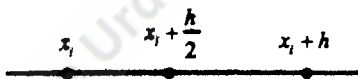
یہ یوں کی تقریب ہے۔ اسے ٹیلر سلسلہ کی بھی تقریب تصور
کیا جاسکتا ہے۔

$$\begin{aligned} y_2 &= y_1 + \frac{h}{2} [f(x_1, y_1) + f(x_1 + h, y_1 + h s_1)] \\ &= y_1 + h f(x_1, y_1) + \frac{h^2}{2!} \left[f_x + f_y \frac{dy}{dx} \right] \\ &= y_1 + h \left[\frac{dy}{dx} \right]_{x_1} + \frac{h^2}{2} \left[\frac{d^2 y}{dx^2} \right]_{x_1} \\ &= y(x_1, h) \end{aligned}$$

اس میں سہ دوسرے رتبہ کی ہے۔

دوسرا طریقہ: اس میں حسب ذیل تقریب لی جاتی ہے:

$$y_{i+1} = y_i + h f \left(x_i + \frac{h}{2}, y_i + \frac{h}{2} f(x_i, y_i) \right)$$



یہاں $f(x_i, y_i)$ نقطہ (x_i, y_i) پر مماس کا ڈھل ہے۔ اس میں

بھی سہ دوسرے رتبہ کی ہے۔

تیسرا طریقہ: اس طریقہ میں سب سے چوتھے رتبہ کی ہے۔ یہاں

$$y_{i+1} = y_i + \frac{h}{6} (s_1 + s_2 + 2s_3 + s_4)$$

جہاں

کی کثیر مقدار کھانے سے یہ شدید قسم کی بیماری ہو جاتی ہے۔ اس مرض
میں مویشی کے رومن میں لیکٹک (Lactic) ترشے بہت زیادہ تیار ہوتا
ہے۔ بالخصوص خشک موسم میں اگر جانور ہزکیتوں میں چرنے جائیں تو وہ
ضرورت سے زیادہ کھا جاتے ہیں۔ اس سے حرمن رومن کا تصادم ہو جاتا
ہے۔ اتفاقی طور پر سالم یا پسے ہوئے اناج کے دانوں کی کثیر مقدار کھانے
سے بھی یہ ہو جاتا ہے۔ اس میں حکم میں درد ہونے لگتا ہے اور جانور اپنے
پینٹ کو لاتیں مارتا جاتا ہے۔ اس کے علاوہ جانور کو اشتہا نہیں ہوتی، پستی
ہو جاتی، تنفس بڑھ جاتا، شکم اوسط حد تک پھیل جاتا ہے۔ معدہ اول کی
مشغولات کو چھوٹے سے بٹنیں پہلو پر سختی محسوس ہوتی ہے اور معدہ میں
تخمیر ہونے لگتی ہے۔ ناک خشک اور بدہنسی ہو جاتی ہے۔ مرض اگر شدت کا
نہ ہو تو اسہال کے ذریعے طالع ہو سکتا ہے۔ منہ کے ذریعے اشیائی باؤکس
اور برون فی رال آئی سوٹوک سیال (Parenteral Isotonic Fluid) بھی
دیے جاتے ہیں۔ مرض کی اگر شدت ہو تو جلد ہی معدہ شکنی
(Ruminotomy) کرانی چاہیے۔

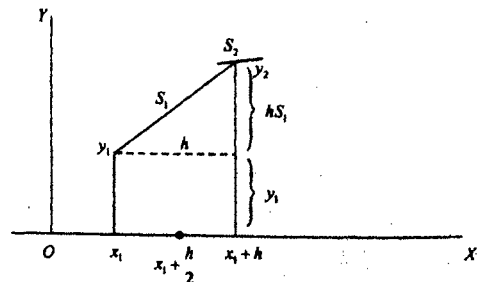
رونگے-کٹا طریقہ (Runge-Kutta Method): یہ

پہلے درجہ کی تفریقی مساوات

$$\begin{aligned} \frac{dy}{dx} &= f(x, y) \\ y(x_1) &= y_1 \end{aligned}$$

کا تقریبی حل دریافت کرنے کا طریقہ ہے

پہلا طریقہ: ہم پہلا طریقہ بیان کرتے ہیں جو ہیون (Heun) کا طریقہ
بھی کہلاتا ہے



رنگ میں صلیب۔

اس کے بعد کئی اور کانفرنسوں میں اس کنونشن میں حالات کے لحاظ سے تبدیلیاں کی گئیں لیکن ہر مرتبہ سب ہی آزاد ملکوں نے اس پر دستخط نہیں کیے۔ البتہ پہلے کنونشن کے بعد کئی ملکوں نے اپنے قومی ریڈ کراس بھی قائم کیے۔ 1963 تک 88 ملکوں میں قومی ریڈ کراس ادارے قائم ہو چکے تھے۔ اب ریڈ کراس کے دو مرکزی ادارے کام کر رہے ہیں۔ ایک ریڈ کراس کی بین الاقوامی کمیٹی ہے جس کے ممبر سوئٹزر لینڈ کے شہری ہیں۔ یہ ایک غیر جانبدار ادارہ ہے اور جنگوں کے دوران اس میں مصروف تمام ممالک اس کی غیر جانبداری کو تسلیم کرتے ہیں اور دوسرا ادارہ ریڈ کراس سوسائٹیوں کی لیگ ہے۔ یہ قومی اداروں کا دھاق ہے۔ اس کا مقصد ممبر سوسائٹیوں میں آپس میں تعاون پیدا کرنا، ایک دوسرے کی مدد کرنا اور مشترکہ پروگرام تیار کرنا ہے۔ یہ ادارہ 1919 میں قائم ہوا تھا۔ اس کا کام زیادہ تر امن کے زمانہ میں ہوتا ہے۔ ان کے علاوہ ایک اور ادارہ ریڈ کراس کانفرنس ہے جو 1867 میں قائم ہوا تھا۔ یہ ریڈ کراس کا سب سے اعلیٰ ادارہ ہے۔ اس میں ہر قومی سوسائٹی کی نمائندگی ہوتی ہے، اس کے علاوہ ریڈ کراس لیگ کی بھی نمائندگی ہوتی ہے۔ اس کے اجلاس ہر چار سال بعد ایک مرتبہ ہوتا ہیں۔

دوسری جنگ عظیم کے بعد سے ریڈ کراس کی سرگرمیوں میں بہت اضافہ ہوا ہے۔ 1948 سے یہ کئی لاکھ فلسطینی پناہ گزینوں کی دیکھ بھال کر رہا ہے۔ اس کے علاوہ کانگو، کوریا اور دوسرے کئی ملکوں کے پناہ گزینوں کی ذمہ داری اس نے قبول کی۔ ریڈ کراس کے قومی ادارے تمام ملکوں اور ہندستان میں بھی اپنے ملک کے اندر طفلیانوں، زخموں اور دوسری قدرتی تباہیوں میں بڑھ چڑھ کر لوگوں کی امداد کرتے ہیں۔ 1917 میں اور پھر 1944 میں ریڈ کراس کو امن کا نوبل انعام مل چکا ہے۔

ریڈیو دوربین (Radio Telescope) : ریڈیو دوربین ایک بتنی میٹر سے چند میٹر لمبی لہر لمبائی یا طول موج (Wave Length) کی برق طعنہ طبعی لہروں کا استعمال کرتی ہے۔ یہ لمبائیاں عام روشنی کی لہروں کے مقابلہ میں دس ہزار سے بیسوں لاکھ گنا تک بڑی ہیں۔ اس لیے ان کے لیے دوسری ڈیزائن کے آلات ضروری ہوتے ہیں۔ (1) آنے والی لہروں کو جمع کر کے، (2) ہوائیہ (Antenna) پر مرکب کرنے کے لیے قابی

$$s_1 = f(x_1, y_1)$$

$$s_2 = f\left(x_1 + \frac{h}{2}, y_1 + s_1 \frac{h}{2}\right)$$

$$s_3 = f\left(x_1 + \frac{h}{2}, y_1 + s_2 \frac{h}{2}\right)$$

$$s_4 = f(x_1 + h, y_1 + s_3 h)$$

یہ بھی ٹیلر سلسلہ کی ہی ایک تقریب ہے۔

رویت (Attitude) : یہ مستقل طرز خیال یا انداز فکر ہے جس سے کوئی خاص رجحان ظاہر ہوتا ہے۔ حالات خولہ کیسے ہی ہوں، یہ انداز فکر جو تجربے اور عقل و فہم کا نتیجہ ہے نہیں بدلتا۔ اس قسم کی ذہنی کیفیتوں کی خاص بات یہ ہے کہ ان میں جذباتی لگاؤ بھی نمایاں رہتا ہے اور یہ کیفیات طبیعت کا ایک مستقل جزو بن جاتی ہیں جو آسانی سے بدلی نہیں جاسکتیں۔ یہ رویت یعنی طرز خیال جذباتی ہوا کرتے ہیں جن سے انسان کا قریبی تعلق ہوتا ہے۔ مثلاً اپنے مذہب کے تعلق سے یا سیاسی و معاشی نظریے یا اخلاقی عقائد کے متعلق انسانوں کے رویتے اکثر و بیشتر جذباتی ہوتے ہیں۔

ریڈ کراس (Red Cross) : ایک بین الاقوامی تنظیم جس کا مقصد تمام دنیا کے انسانوں کی صحت بہتر بنانے اور ان کے مصائب اور تکلیفوں کو کم کرنے کی کوشش کرتا ہے۔ بعض افراد اور اداروں کی تجویز پر 1864 میں جینوا میں ایک بین الاقوامی کانفرنس منعقد ہوئی تھی جس میں 16 ملکوں کے نمائندے شریک ہوئے تھے۔ اس کانفرنس میں میدان جنگ میں زخمی اور بیمار ہونے والے سپاہیوں کے بارے میں غور کیا گیا اور ایک کنونشن یعنی قرارداد منظور کی گئی کہ تمام فوجوں سے متعلق طبی خدمات پر مامور لوگوں کو غیر جانبدار تصور کیا جائے۔ میدان جنگ کے تمام زخمیوں کے ساتھ انسانی برتاؤ کیا جائے۔ جو لوگ ان زخمیوں کی رضاکارانہ خدمت کریں انھیں بھی غیر جانبدار مانا جائے اور ایک بین الاقوامی نشان تجویز کیا جائے۔ اس جینوا کنونشن پر 12 ملکوں کے نمائندوں نے دستخط کیے تھے۔ اس قسم کی قرارداد کی تجویز سب سے پہلے 1862 میں سوئٹزر لینڈ کے ایک باشندے ڈیونان (Dunant) نے کی تھی۔ اسی لیے ریڈ کراس کا نشان سوئٹزر لینڈ کا قومی جھنڈا مان لیا گیا۔ اس میں فرق صرف اتنا کیا گیا کہ سفید رنگ کی جگہ سرخ اور سرخ کی جگہ سفید رکھا گیا یعنی سفید زمین پر سرخ

ریڈیو فلکیات (Radio Astronomy): تمام برق منطیس لہروں میں زمین کی فضا یا تو 3800 سے 7600 ایکسٹروم (10^{-10} m) کی رنگین روشنی اور اس کے دونوں طرف، بالابھشتی اور زیر سرخ کے بڑے حصہ کو بے جذب ہوئے گزر جانے دیتی ہے یا ایک سینٹی میٹر سے چند میٹر لہر لمبائی والی ریڈیو لہروں کو۔ بیسویں صدی کے نصف اول تک ہمیں زمین اور آسمان کی خبریں یا تو روشنی کے ذریعہ ملتی رہیں یا آواز کے ذریعہ۔ 1932 میں کارل جانسکی (K.Jansky) نے فضا کے باہر سے آنے والے بعض ریڈیو مسگلوں کی نشان دہی کی۔ پھر گروت ربر (Grote Reber) نے 31 فٹ قطر کا قالی ہوائیہ (Dish Antenna) بنایا اور اسے ریڈیو دوربین کہا۔ اس طرح ریڈیو لہروں کے ذریعہ آسمان کے مشاہدہ کی شروعات ہو گئی۔ ان لہروں کی اہم اور مفید خصوصیات یہ ہیں کہ یہ (1) گرد، بخارات اور گھٹی گیسوں کے بادلوں سے گزر جاتی ہیں اور دوسری طرف کی خبریں لے آتی ہیں جہاں سے عام روشنی نہیں آتی۔ (2) بعض ریڈیو لہریں جیسے کہ 21 سینٹی میٹر لمبائی کی، بہت غنڈی ہائڈروجن گیس سے ہی نکلتی ہیں۔ اسی لیے یہ اور دوسری خصوصی ریڈیو لہریں خاص خاص غنڈی گیسوں کا پتا دیتی ہیں۔ (3) بعض دوسری ریڈیو لہریں بہت گرم گیسوں میں پیدا ہوتی ہیں جو پختے ستاروں یا آفت نصیب کہکشاؤں کی نشاندہی کرتی ہیں یا کسی اور اہم فلکی عمل یا واقعہ کا تعارف کراتی ہیں۔

ریڈیو مطالعوں سے پہلے تو سورج کے بارے میں نئے معلومات حاصل ہوئے کہ اس کے دھبوں، اگلے شعلوں، غیر ہمبانی علاقوں وغیرہ کا معاملہ کیا ہے۔ پھر نظام شمسی کو حیدہ کھنے میں مدد ملی، جیسے کہ سیارہ مشتری سے آنے والے ڈی سی میٹر (میٹر کے دسویں حصے) اور ڈکامیٹر (دسیوں میٹر) پر برآمد ہونے والے لہروں کے جھونکے بالترتیب مشتری کے زبردست مغناطیسی میدان میں پھنسے میزرفار اکلشٹروں اور گر جتی بلبکوں کی غمازی کرتے ہیں۔ ریڈیو لہروں کی مدد سے ہماری کہکشاں کے مرکزی حصے کے کچھ اسرار کھولے جاسکے جو ستاروں اور ستاروں گرد کے کچے بادلوں میں چھپے ہیں۔ پچھلے دس میں برس میں انھیں لہروں نے ہمیں کوازروں (Quasars) کی ہانت بتایا کہ یہ عجیب حقوق ابتدائے آفریش کے حالات بتاتی ہے جن کی اطلاع دینے والی روشنیاں ہم تک اب پہنچی رہی ہیں۔ ان لمبی لہروں کو چاند اور دوسرے اجرام کی سطح وغیرہ کے قدرتی حالات معلوم کرنے اور تاپنے کے لیے کامیابی سے استعمال کیا جا چکا ہے۔ زمین سے پچاس میل اور نصب تیل دوربین آج تک کی سب سے اہم اور

عاکس (Dish Reflector) استعمال ہوتا ہے، جسے نیچے والے تاروں کا باہمی فاصلہ آنے والی لہر لمبائیوں سے زیادہ نہیں ہونا چاہیے۔ ہوائیہ (Antenna) لہروں کو جذب کر کے بجلی کی تہلول (Alternating) رو میں بدل دیتا ہے۔ اس مکرور رو کو (3) افزوں گر (Amplifier) کے ذریعہ بڑھاکے (4) مندرج کرتے ہیں۔ تیسرے اور چوتھے عمل میں کمپیوٹر سے مدد لی جاتی ہے۔

ان لہروں کی اتنی بڑی لمبائی کے پیش نظر عاکس کا قطر بڑے سے بڑا رکھنے کی ضرورت ہے تاکہ اس سے بننے والی برقی رو میں کچھ دم ہو اور اندراج ہونے والی شبیہ اصل عجز کی ضروری تفصیل دے سکے۔ 30 میٹر قطر کا عاکس مشہور 21 سنٹی میٹر کی لہر پر نصف ڈگری (یعنی سورج یا چاند کی نظر آنے والی کنجیا کی حد تک) شبیہ کو تحلیل (Resolve) کر سکتا ہے۔ لیکن پورٹو ریکو (Puerto Rico) ارے سی بو (Arecibo) وادی میں نصب 300 میٹر قطر کی ریڈیو دوربین اتنی بھاری ہو گئی ہے کہ اسی سمت کے آسمان کا جائزہ لے سکتی ہے۔ جدھر اپنے محور پر گھومتی زمین کا سامنا ہو۔ بس تھوڑا بہت فرق ہوائیہ کو لوہر ادھر ہٹا کر پیدا کر لیا جاتا ہے۔

ان عملی دقتوں کو دور کرنے کے لیے، جدید دوربینوں کے اصول پر، جن کے دہانہ یا معروض (Objective) کو متعدد مربوط آئینوں میں بانٹ دیا جاتا ہے، 'ریڈیو مداخلت کار' (Radio Interferometer) بنائے گئے ہیں۔ یعنی دو یا زیادہ ریڈیو دوربین مناسب طور پر جوڑ کے ایک بڑی دوربین کا بدل حاصل کر لیتے ہیں۔ ان کی قوت تحلیل (Resolving Power) تو بہت بڑھ جاتی ہے، جیسے کہ نئے میکسکو کے ریگستان میں پھیلے 27 ریڈیو عاکس 32 کلومیٹر قطر کی ریڈیو دوربین کے برابر تفصیلات مہیا کرتے ہیں۔ لیکن ان سے حاصل مجموعی سنگل (برقی رو) عاکسوں کی اصل سطح کے رقبہ کے تناسب ہی ہوتا ہے۔

اہم ریڈیو رصدگاہیں جلالر پیک (کیمبرج، برطانیہ)، نیوساؤتھ ویلس (آسٹریلیا)، پیرس (فرانس)، ہالینڈ، روس اور امریکا میں تو موجود ہیں ہی جنوبی ہندوستان میں بھی لوئی اور پونہ پر نصب کی گئی ہیں۔ اگر ممالک متحدہ امریکا کا منصوبہ ہے کہ پورے ری کوئی ریڈیو رصد گاہ کو نئے میکسکو ہو کر ہوائی جزیرے تک بہت لمبی پیمائش کے مداخلت کار میں پرو کر موجودہ بڑے سے بڑی دوربین کی موسیقی تحلیل (Resolution) حاصل کر لیں، تو ہندوستان میں بھی لوئی اور پونہ کی ریڈیو دوربینوں کا کشمیر اور آسام تک پھیلے ملک گیر جال بنانے کا منصوبہ ہے۔

طاق و خلائی دور میں ہے۔

1854 میں ریمان نے ایپس کی تعریف کی اور اس کے ایک

مشروع (Manifold) سے کی اور اس میں مرکز ایک دو درجی تفرقی مہارت کے ذریعہ دی۔ اس کے ذریعہ ریمان نے اپنے زمانہ کی جیومیٹری کی تمام مردہ شاخوں کی درجہ بندی کی اور آئندہ حریہ درجہ بندی کے لیے راہ ہموار کی۔

1859 میں ریمان نے ایک دیے ہوئے عدد سے چھوٹے تمام

مفرد اعداد کی تعداد کو $F(x)$ سے تعبیر کیا اور آئینہ کا قیاس استعمال کیا کہ

$F(x)$ لوگارتمی تقاض $\int_1^x \frac{1}{(\log t)} dt$ کی تقریب ہے۔ ریمان نے ساتھ

ی ساتھ آئینہ کے زینا تقاض $\zeta(s)$ پر $s = x + iy$ کے لیے غور کیا اور

قیاس کیا۔ اس تقاض کے تمام صفر $x = \frac{1}{2}$ پر واقع ہوتے ہیں جسے نہ آج

تک ثابت ہی کیا جاسکا ہے اور نہ اس کے برخلاف کوئی مثال پیش کی

جاسکی۔

ریمان اسٹیمس : فرض کیجیے α ، $[a, b]$ میں یکساں طور پر

بڑھتا ہوا محدود تقاض ہے۔ $[a, b]$ کی ہر تقسیم P کے لیے ہم اگر یہ

لکھیں کہ

$$U(p, f, \alpha) = \sum_{i=1}^n M_i \Delta \alpha_i$$

$$L(p, f, \alpha) = \sum_{i=1}^n m_i \Delta \alpha_i$$

تو P جیسی تمام تقسیموں کے لیے ہم

$$\int_a^b f dx = g l b V(p, f, \alpha); \int_a^b f dx = l u b L(p, f, \alpha)$$

لکھیں گے۔ اگر یہ دونوں برابر ہوں، تو ان دونوں کی مشترکہ قدر کو ہم

$\int_a^b f dx$ یا $\int_a^b f(x) dx$ کی شکل میں لکھیں گے۔ یہ عملہ دراصل

α کے تعلق سے f کا ریمان اسٹیمس یا صرف اسٹیمس (Stieltjes) عمل

کہلاتی ہے۔ یہ ثابت کیا جاسکتا ہے کہ ہمیشہ $\int_a^b f dx \leq \int_a^b f d\alpha$ ہوتا

ہے۔ نیز اگر f ، $[a, b]$ وقفے پر ریمان اسٹیمس طور پر مکمل پذیر ہو تو ہر

$\epsilon > 0$ کے لیے ایک تقسیم P ضرور ہوگی جس میں

ریمان، جی. (جرمنی) (Riemann, G., 1826-1866) :

ریمان کے کئی تحقیقاتی مقالوں نے ریاضی کی کئی نئی اور بار آور

شاخوں کو جنم دیا۔ ریمان کی ڈاکڑی کا مقالہ ملتب مقادیر کے تقاضوں پر

پیش ہوا جس میں اس نے $u + iv = f(x + iy)$ پر دالبرٹ اور

کوشی کی طرح ماحرکیات کے نقطہ نظر سے غور کیا۔ اس نے $x - y$

مستوی کی $u - v$ مستوی پر مشابہ چھش (Conformal Mapping) کی

اور $x - y$ مستوی میں کسی سادہ پیوست (Simply Connected) علاقہ کو

$u - v$ مستوی میں کسی بھی سادہ طے ہوئے (پیوست) علاقہ میں مشابہ

استعمال کرنے والے ملتب تقاض کے وجود کا ثبوت دیا۔ اس سے ریمان کی

سطوں کا تحلیل پیدا ہوا جس کے ذریعہ تجزیہ میں ٹوپولوجی کے استعمال کی

راہ سکی۔

ٹوپولوجی میں پہلا تحقیقاتی مقالہ (Gottinge Studia) ہے۔ جی. بی.

لینگ (J.B. Listing) کی اوارت میں 1847 میں شائع ہوا۔ ریمان نے

ملتب خفیروں کے تقاض کے نظریہ میں ٹوپولوجی کا تحلیل کے مرکزی کردار

کی اہمیت کو واضح کرتے ہوئے اس مقالہ میں بتایا کہ ملتب تقاض کے حقیقی

اور خیالی حصے کوئی۔ ریمان مساوات

$$\frac{\partial u}{\partial x} = \frac{\partial v}{\partial y} \text{ اور } \frac{\partial u}{\partial y} = -\frac{\partial v}{\partial x}$$

کو مطمئن کرتے ہیں اور انھیں سرحد اور ندرت کے تعلق سے چند شرائط

کو بھی پورا کرنا پڑتا ہے۔ اس نے 1857 میں ریمان تقاض کے صنف

(Genus) کی تعریف کی اور بتایا کہ یہ ایک ٹوپولوجی فیئر خفیر ہے اور اس

کے ذریعہ اعلیٰ تقاضوں کی درجہ بندی بھی کی۔

1850 میں ریمان نے ایک تقاض کے فورے (Fourier) اس

سلسلہ کے لیے درملے کی جانچ سے بحث کی۔ ریمان نے عملہ کا تحلیل بھی

پیش کیا جو اسی کے نام سے موسوم ہے۔ اس نے ایسے تقاض بھی حاصل

کیے جو لامتناہی قدروں میں عظیم اور قلیل قدریں رکھتے ہیں۔ ریمان نے

اپنے لکھروں میں ایسے تقاض بھی بتائے جو ہر نقطہ پر غیر تفرق پذیر ہیں

اور تقاض کو آئینہ کی سطحی کے تحلیل سے نجات دلائی۔ دائرہ اس نے

1875 میں ایسی مثال دی ہے۔

$$U(p, f, \alpha) - L(p, f, \alpha) < \epsilon$$

کو ریمان مکمل پذیر (Riemann Integrable) قائل کہا جائے گا۔ ایسی صورت میں ان دونوں مکملوں کی مشترکہ قدر کو (a, b) وقفے پر ک کا ریمان مکمل کہا جائے گا اور اسے $\int_a^b f(x) dx$ یا $\int_a^b f dx$ کی شکل میں لکھا جائے گا۔

ریمان مکمل: فرض کیجئے $[a, b]$ دیا ہوا ایک وقفہ ہے۔ اس کی تقسیم (Partition-P) سے مراد x_0, x_1, \dots, x_n جیسے نقطوں کا متناہی سیٹ ہے جہاں

$$a = x_0 \leq x_1 \leq \dots \leq x_{n-1} \leq x_n = b$$

$$\Delta x_1 = x_1 - x_0, \Delta x_2 = x_2 - x_1, \dots, \Delta x_n = x_n - x_{n-1}$$

اور Δx_i کو $x_i - x_{i-1}$ اور $x_n - x_{n-1}$ کو Δx_n کی حیثیت سے لکھا جاتا ہے۔ فرض کیجئے $R^1: [a, b] \rightarrow f$ ایک محدود قائل ہے۔ $[a, b]$ کی ہر تقسیم P کے لیے ہم لکھتے ہیں۔

$$M_i = \sup_{x_{i-1} \leq x \leq x_i} f(x)$$

$$m_i = \inf_{x_{i-1} \leq x \leq x_i} f(x)$$

$$U(P, f) = \sum_{i=1}^n M_i \Delta x_i$$

$$L(P, f) = \sum_{i=1}^n m_i \Delta x_i$$

اگر ہم $[a, b]$ کی تمام تقسیموں کو لے کر $U(P, f)$ کی گ.ل.ب اور $L(P, f)$ کی ل.ا.ب نکالیں تو

$$\int_a^b f(x) dx = \sup U(P, f) = \inf L(P, f)$$

لکھا جائے گا۔ اول الذکر کو بالائی ریمان مکمل (Upper Riemann Integral) اور ثانی الذکر کو زیریں ریمان مکمل (Lower Riemann Integral) کہا جائے گا۔ کوئی ضروری نہیں کہ کسی قائل کے لیے بالائی حاصل مکمل اور زیریں حاصل مکمل ہمیشہ برابر ہوں۔ مثلاً اگر ہم وقفہ $[0, 1]$ میں $f(x)$ کی ذیل کا قائل لیں،

$$f(x) = \begin{cases} 1, & \text{اگر } x \text{ نامقل عدد ہو} \\ 0, & \text{اگر } x \text{ غیر نامقل عدد ہو} \end{cases}$$

$$\int_0^1 f(x) dx = 0 \quad \text{اور} \quad \int_0^1 f(x) dx = 1$$

لیکن اگر کسی قائل کے لیے بالائی مکمل اور زیریں مکمل برابر ہوں تو

ریمان جیومیٹری، ریمان مترک (Riemannian Geometry, Riemann Metric)

فرض کیجئے کہ ایک تفرق پذیر کثیر = میں ایک دوسرے رجب کا متناہل ہم خنیر g_{ik} دیا ہوا ہے اور ایک معنی $t \leq t' \leq t_0$ کے لیے t دی ہوئی ہے۔ تب ہم معنی کے طول کی حسب ذیل تعریف کرتے ہیں

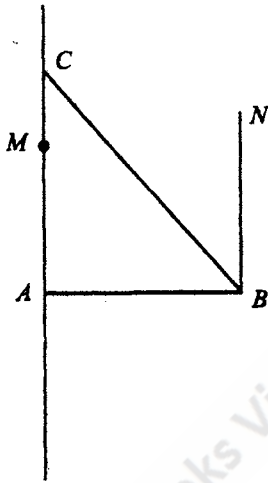
$$s_{t_1} - s_{t_0} = \int_{t_0}^{t_1} \sqrt{g_{ik} \dot{x}^i \dot{x}^k} dt$$

اس قسم کا (طول) مترک ریمان مترک کہلاتا ہے اور ایسا مترک رکھنے والا اسپیس، ریمان اسپیس کہلاتا ہے بشرطیکہ دورجی عبارت $g = \det(g_{ik}) > 0$ ہو اگر $g_{ik} \dot{x}^i \dot{x}^k \geq 0$ یعنی ڈفرمنٹ $\det(g_{ik}) \neq 0$ نظریہ اضافیت میں زیادہ کار آمد ہے۔

ریڈرپسٹ (Rinderpest): دوائی رس سے بچنے والی یہ ایک مہم اور بہت زیادہ شہری اور مہلک بیماری ہے۔ یہ دوائی رس، متاثرہ جانور کے خون، پالتوں، افزائش اور اخراجی مادوں میں ہوتے ہیں۔ اس مرض سے زخم صرف غذائی مٹی پر ہوتے ہیں۔ متاثرہ جانور سے قریبی طور پر تماس میں آنے سے یہ مرض پھیلتا ہے۔ تعدیہ، بڑی حد تک سانس کے ذریعے اور ننگے سے پہنچتا ہے۔ اس مرض سے شدید بخار ہو جاتا، بے اشتہائی ہو جاتی، دودھ کی مقدار کم ہو جاتی اور آنسو بہنے لگتے ہیں۔ ان تمام امور کے ساتھ بوقی اور اقلی غائبہ سوچ جاتا ہے۔ منہ میں جب زخم آجاتے ہیں تو ان میں پیپ بھر جاتا ہے۔ اسی طرح ناک سے بہنے والی ریزش میں پیپ شامل رہتا ہے۔ منہ کے اعصاب میں بھی زخم آجاتے ہیں۔ بعد میں بد ہنسی ہو جانے سے جسم کی تیش گر جاتی ہے، پرمردگی آجاتی ہے اور بالآخر موت واقع ہوتی ہے۔ اس کا کوئی موثر علاج نہیں ہے۔ ریڈرپسٹ ویکسین (Rinderpest Vaccine) کے ذریعے اس مرض سے مویشی کو بچایا جاسکتا ہے۔



جیو میٹری میں صرف ایک ہی متوازی خط کھینچا جاسکتا ہے۔
یولیا نے نصف متوازی خط کی حسب ذیل تعریف کی:



فرض کیجئے کہ AM کوئی خط مستقیم ہے اور نقطہ B خط AM پر
نہیں ہے۔

جب نقطہ B سے خط AM کے ایک ہی طرف BN ایسا نصف
خط کھینچا جائے کہ BN، خط AM کو قطع نہیں کرتا ہے لیکن کوئی نصف
خط BC جو MABN میں واقع ہے، AM کو قطع کرتا ہے تو BN متوازی
ہے AM کے۔

یولیا نے ثابت کیا کہ زاویوں MAB اور ABN کا مجموعہ دو
قائمہ سے بڑا نہیں ہو سکتا۔

اگر یہ دو قائمہ ہے تو تمام متوازی خطوط کے لیے ان کا مجموعہ
دو قائمہ ہی ہوگا اور یہ اقلیدسی جیو میٹری ہے۔ اگر یہ دو قائمہ سے کم ہے

زاویہ پراجیکشن (Theodolite): دوربین کی مدد سے افقی
(Horizontal) اور اسیابی (Vertical) زاویے ناپنے کا یہ آلہ فکس پوائنٹوں
میں بھی کام آتا ہے۔ پہلے دوربین کو ذریعہ مشاہدہ نقطہ یا جسم پر مرکب
(Focus) کرتے ہیں۔ پھر اسے افقی محور (Horizontal Axis) پر افقی تک
گھما کر ارتفاع (Altitude) کا زاویہ ناپ لیتے ہیں۔ اس کے بعد اسیابی
محور (Vertical Axis) پر گھما کر معیاری نقطہ تک لے آتے ہیں، جس
سے افقی زاویہ (Azimuth) ناپ جاتا ہے۔

زاویہ مری (Angle of Projection): جس زاویہ میں
افقی سے جسم کو پھینکا جاتا ہے وہ زاویہ مری کہلاتا ہے۔ اگر یہ زاویہ 45
درجہ ہو تو جسم اعظم ترین دوری تک پھینکا جاسکتا ہے جبکہ فضا میں درپیش
دیگر مداخلتوں کو نظر انداز کر دیا جائے۔

زائیدی جیو میٹری (Hyperbolic Geometry): گاوس
(جرمنی، 1777-1855) نے اقلیدس کے متوازی مسلمہ کے مقابل میں
ایک دوسرے موضوع کا خیال کیا لیکن اس نے اپنے نتائج کو شائع
نہیں کیا۔

لوبا چٹفسکی (روس) (Lobachevsky, 1793-1856) نے
اقلیدس کے متوازی مسلمہ کے مقابلہ میں ایک دوسرا موضوع پیش کیا۔
بولایا (ہنگری) (Bolayai, 1795-1860) نے بھی کم و بیش اسی لہانہ میں
آزادانہ طور پر اصولاً لوبا چٹفسکی جیسا ہی موضوع اقلیدس کے مسلمہ کے
مقابل میں پیش کیا۔ اس سے جس قسم کی جیو میٹری بنتی ہے اسے زائیدی
جیو میٹری کا نام دیتے ہیں۔

زائیدی جیو میٹری میں ایک نقطہ سے جو ایک خط کے باہر ہو، اس
خط کے متوازی ایک سے زائد خطوط کھینچے جاسکتے ہیں حالانکہ اقلیدسی

اپیس E میں ایک دوسرے سے نہیں ملتے۔

اب PR اور RUVS متوازی ہیں۔ لن کا درمیانی زاویہ مفر ہے۔ PH عمود وار ہے RUH پر جہاں AP اور قوس RUVS کا نقطہ تقاطع ہے۔ زاویہ HPR = زاویہ APR، 90 سے کم ہے۔ پس متوازی خطوط PR اور HUR کے داخلی زاویوں کا مجموعہ خط HP کے ایک ہی طرف ہوگا۔

$$m(H\hat{P}R) + m(R\hat{H}P)$$

جو 180° سے کم ہے۔ یہ ثابت کرنا دشوار نہیں ہے کہ یہ خاصیت ہر حالت میں درست ہے۔

(Normal Forceps Delivery Caesarean : (Labour) زچى

(Section): مدت حمل کے اختتام پر بچہ کا رحم مادر سے نفل ہو کر تولید پانے کے عمل کو عمل زچہ کی نام سے جانا جاتا ہے۔ طبعی زچہ خود بخود ہو جاتی ہے۔ اگر بچہ کے سر کے نفلے میں دشواری ہو رہی ہے اور خصوصاً جب بچے کا سر پیچھے (Occiput) کی طرف ہو تو اس کو Forceps Delivery کہا جاتا ہے۔ اگر عورت کا حوض نسبتاً چھک ہے اور اس میں سے بچے کا گزرنا دشوار کا باعث ہو تو شکاف فوق العالی کے ذریعے بچے کے باہر نکلانے کے عمل کو Caesarean Section کہا جاتا ہے۔

زحل (Saturn) : سورج سے فاصلہ کے لحاظ سے نظام شمسی کا یہ

چمنا اور مشتری کے بعد دوسرا بڑا سیارہ ہے۔ یہ خالی آسمان سے دکھائی دے جاتا ہے اور ہلکے زرد رنگ میں چمکتا ہے مگر رنگ توڑا بدلتا رہتا ہے، جس کا سبب اس کے حلقوں کی وقت کے ساتھ بدلتی پوزیشن ہے۔ یہ ہمارے دس گھنٹہ 14 منٹ میں ہی اپنے محور کے گرد گھوم جاتا ہے، اندرونی اور قطبی علاقے شاید کچھ آہستہ گھومتے ہیں۔ اس عمل کی وجہ سے اس کے قطبی علاقے خاصے پچکے ہوئے ہیں اور استوائی قطر، جو زمین کا 9.42 ہے، اپنے قطبی قطر کا 10/9 ہے۔ زل کا مقدار مادہ زمین سے 95.15 گنا ہے اور وہ سورج سے 9.54 فلکی اکائی کی دوری پر ہے یعنی زمین کے $\frac{9}{10}$ گنے سے اور مشتری کے 1.8 گنے فاصلہ پر۔ مشتری کے 3 درجہ کے برخلاف زحل کی استوائی رخ اس کے محور سے $26\frac{3}{4}$ درجہ ہٹی ہوئی ہے۔

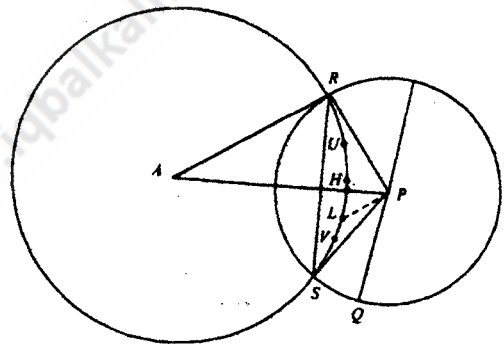
اپنی بیوی میں زحل مشتری سے بہت ملتا ہے، اس کے سوا کہ

جو تمام حوالی خطوط کے لیے ان کا مجموعہ دو گانے سے کم ہی رہے گا اور یہ غیر اقلیدی جو پٹری ہے۔ لوبا جھٹکی کی جو پٹری بھی اصولاً یہی ہے اور یہ زائیدی جو پٹری کہلاتی ہے۔

ہم دائی جیومیٹری کے لیے پوان کارے (فرانس)
(Poincare, 1854-1921) کا ماڈل پیش کرتے ہیں۔

انرا آپس (Space) ایک دائرہ کے اندرونی نقطہ پر مشتمل ہے جس کا مرکز P ہے۔

اس اسپیس میں خطوط (1) اسی اسپیس میں واقع ان دائروں کی قوسیں ہیں جو اس دائرہ کو طی القوساً قطع کرتی ہیں یا پھر (2) اس اسپیس میں P میں سے گزرنے والے قطر ہیں۔



فرض کیجیے کہ مرکز A والا دائرہ 'C' مرکز P والے دائرہ کو R, S پر ملے انقوائم قطع کرتا ہے۔

$90^\circ = \text{ASP}$ زائده = ARP زائده

لیکن خط R, S, آپس میں واقع نہیں ہیں۔ اس لیے آپس
E میں خط PS دائرہ کے خط (قوس) RUVS کو قطع نہیں کرتا۔ اس
لے PS متوازی ہے RUVS کے۔ اس طرح PR متوازی ہے RU
S کے۔ لیکن کوئی بھی خط SURPS کے درمیان ہو، خط
RUVS کو قطع کرتا ہے۔

بولیا کے لحاظ سے P سے $RUVS$ کے متوالی کم از کم دو متوالی خطوط PS, PR ہیں۔ لیکن اس سلسل میں PQ بھی متوالی ہو گا ہے۔ $RUVS$ کے۔ اگر ہم متوالی ہونے کے یہ معنی لیں کہ خطوط

ہیں۔ اب ہم جانتے ہیں کہ زل کے بعض چھوٹے چھوٹے سارے بھی ان فاصلوں میں گھوم رہے ہیں اور اپنے قریبی چھوٹوں کی بناوٹ پر اثر انداز ہوتے ہیں۔

زل سورج کے گرد اپنی دوری گردش کے نصف یعنی قریب قریب تیس سال میں اپنا استوائی میدان زمین سے گزرتا ہے تو یہ پتے چلے غائب ہو جاتے ہیں اور اس کے ساڑھے سات سال بعد پورے آب و تاب سے پھر نظر آتے ہیں، جس سے زل کا رنگ بدل جاتا ہے۔ ہمارے نجومی اس بات کو نحوست کی علامت قرار دیتے آئے تھے، جس کا کوئی جواز نہیں۔

زجر (بچش): بڑی آنتوں میں پلایا جانے والا ایک متحری مرض ہے جو کہ *Shigella* یا *Giardia* یا *E.H (Entamoeba Histolytica)* جیسے جراثیم سے پیدا ہوتا ہے۔ اس کا تعدیہ سبزیوں، پرانے پانی، حفظان صحت کے اصولوں کی پابندی نہ کرنا اس کے اسباب معدہ میں سے ہیں۔ اس مرض میں آنتوں میں التهاب پیدا ہو جاتا ہے۔ اس کی دو اقسام ہیں، زجر حاد اور زجر حرم۔ اس سے پیٹ میں درد، مروڑ کے ساتھ تھوڑی تھوڑی اجابت جلد جلد ہوتی ہے۔ اس میں خون اور آٹوں آتا ہے۔ اس کے ساتھ بخار اور گلوٹ و سستی ہوتی ہے۔ بعض وقت یہ مرض پرانا ہو جاتا ہے اور برسوں تک بچھا نہیں چھوڑتا۔

زخم بستر (Bedsore): یہ کیفیت ایسے مضم میں ہوتی ہے جو مرض کی وجہ یا ضعیف العمری کی وجہ سے بستر پر پڑا رہتا ہے۔ تکلیف کا احساس کم ہو جاتا ہے اور بستر میں حرکت کرنے اور کروٹ بدلنے کی طاقت بھی کم ہو جاتی ہے۔ مریض کے جلد کا وہ حصہ جو ہڈیوں سے ملحق ہوتا ہے اور جس پر جسم کا دباؤ پڑتا ہے وہاں خون کا دوران کم ہو جاتا ہے۔ یہاں زخم ہو جاتا ہے۔ اسی مناسبت سے اس کو زخم بستر کہتے ہیں۔

زمرہ (Category): چیزوں یا پائنشوں کی ایک آبادی کا ایک یکساں گروہ یا گلاس۔

زمین، ایک سیارہ: ہماری زمین کا گولہ صرف ایک سیارہ ہے بلکہ اس کا مطالعہ دوسرے سیاروں اور ان کے ذریعہ کائنات کو سمجھنے کا بہترین ذریعہ بھی ہے۔ زمین کی کمیت (Mass) پڑوسی زہرہ کی سوامی، مریخ کی

اس کا اوسط گمن (Density) مشتری کا 0.69 ہے، زیادہ غلط (حقی 1800°C) کے باعث اس کے جی امونیا کے ہائل ماحول کی گیسوں (جیسے کہ ہیدروجن) کی زیادہ گہرائی میں دبے ہیں، اس کے ماحول (Atmosphere) کی کم اور زیادہ دباؤ والی پٹیاں مشتری کے مقابلہ میں کہیں کم نمایاں ہیں۔ تیس سال کی مدت میں ایک بار آتش فشاں یا کوئی اندرونی دھماکہ ہوتا ہے اور یہ کہ زل سورج سے جتنی توانائی پاتا ہے اس کی تین گنی اپنے اندر سے خارج کرتا ہے۔ اس کا متناطیسی میدان زمین سے پانچ گنا زیادہ اور مشتری سے 20 گنا کم طاقتور ہے اور 10 گھنٹہ، 39 منٹ، 25 سیکنڈ کی معیاد سے گھومتا ہے جو زل کے مرکزہ کا گھماؤ ہوگا۔

زل کے گرد گھومتے اس وقت تک معلوم 25 چاندوں یا قواچ میں نیپٹن (قطر 5150 کلومیٹر، اوسط گمن 1.9) سیارہ عطارد سے 6 فیصد بڑا ہے اور اپنے گرد اتنی غلط کے سبب زمین سے ڈیڑھ گنا گہنا، ٹائٹروجن، ہیدروجن اور آرگن گیسوں کا ماحول (Atmosphere) سنبھالے ہوئے ہے۔ اس کے علاوہ زل کے اس سے چھوٹے اور باقاعدہ شکل کے متعدد قواچ ہیں۔

زل کا سب سے نمایاں وصف اس کے رتھیں چلتے ہیں جنہیں پہلی بار گیلیلی نے 1609 میں دیکھا مگر 1659 میں ہائی گنس نے سمجھا تھا کہ وہ زمین خصوص زروں کے بننے چلتے ہیں جو زل کے گرد گھوم رہے ہیں اور ان کی مجموعی موٹائی چند کلومیٹر کے قریب ہے۔ 1675 میں جونی کسینی (Jovanni Cassini) نے ان حلقوں کے سچ وہ مدور فاصلہ دریافت کیا جو

اس کے نام سے مشہور ہے۔ اب کہ 'وائیجر' ایک اور دو (Voyager 1 & 2) خلائی تلاش کاروں نے ہمیں ان سیاروں کے قریب سے معلومات بھیجی ہیں، معلوم ہے کہ زل کے گرد ایک ہزار کے قریب دو دو کلومیٹر چوڑے جھلے ہیں، جن کے سچ کے نمایاں فاصلے ان کو اندر سے باہر کی طرف F.A.B.C اور G حلقوں میں بانٹ دیتے ہیں۔ B سب سے زیادہ روشن ہے اور کسی 'نئی' فاصلے کے اندر ہے A، باہر C چلتے B کے اندر اور مدغم ہیں اور پیچہ بہت کم روشن۔ A حلقوں کا ہر دو قطر دو لاکھ تہتر ہزار کلومیٹر ہے۔ 1859 میں میکس دل نے ہمیں بتایا تھا کہ کھل کے تیرے قانون کے مطابق ان چھوٹوں کے ذرے اندر سے باہر تک ایک ہی معیاد سے نہیں گھوم سکتے، اس لیے ایک حلقہ قائم نہیں رہ سکتا تھا، بعد میں مان لیا گیا کہ ڈی۔کرک وڈ (D.Kirkwood) کے مطابق سیارچوں اور مشتری کے ساتھ زل کے ٹھکی روٹھلے سے کسی 'نئی' جیسے بڑے فاصلے پیدا ہوتے

زمین، ایک سیارہ

سورج کی کڑوں کا جھکاؤ کم سے کم ہوتا ہے اور ان کی تہاڑت زیادہ سے زیادہ دراصل ان دنوں خط سرطان (Tropic of Cancer) یعنی شمالی عرض البلد 23 درجہ 27 منٹ کی اطراف سورج کی کرئیں سیدھی پڑتی ہیں اور دہر میں سورج ٹھیک ہمارے سر پر ہوتا ہے۔ ان کی دونوں طرف ان کا جھکاؤ بڑھتا جاتا ہے۔ اسی طرح 22 دسمبر کو سورج خط جدی (Tropic of Capricorn) یعنی جنوبی عرض البلد 23 درجہ 27 منٹ پر سیدھا چمکتا ہے۔ ان دونوں تاریخوں کے درمیان زمین کے بدلتے جھکاؤ کی بدولت سورج کی کڑوں کی تہاڑت کھٹی بڑھتی رہتی ہے۔ سورج کی سیدھی کرئیں سال بھر مندرجہ بالا دونوں خطوں کے درمیان ہی پڑتی ہیں، اس لیے وہ اتنا گرم رہتا ہے۔ 21 مارچ اور 23 ستمبر کو زمین کا جھکاؤ سورج کی کڑوں پر عمودی ہوتا ہے۔ خط استوا پر وہ سیدھی پڑتی ہیں اور شمالی و جنوبی دونوں نصف کڑوں کے ایک ہی عرض البلد پر برابر برابر زاویے سے گرتی ہیں۔ ان دو تاریخوں پر قطبین چھوڑ کر پوری دنیا میں رات دن برابر ہوتے ہیں اور موسم معتدل ہوتا ہے، اگرچہ خط استوا سے جتنے دور ہوتے جائیں گرمی اوسط میں اتنی ہی کم ہوتی جاتی ہے۔ دونوں نصف کڑوں کے بابت یہ بھی کہنا چاہوں کہ جنوبی کڑہ میں موسم زیادہ شدید ہوتا ہے کیونکہ جب وہ سورج کی طرف جھکتا ہے تو شمالی نصف کڑہ کے برخلاف، سورج سے زیادہ قریب بھی ہوتا ہے۔ زمین کی سطح پر گرم ملکوں میں درجہ حرارت کبھی کبھی 50 درجہ سے بھی اوپر چلا جاتا ہے اور قطبی علاقوں میں سردی حتیٰ 50 سے کچھ زیادہ پڑ سکتی ہے۔

دوسرے سیاروں کی طرح زمین بھی سورج کے گرد ایک الہس پر چکر لگاتی ہے، دائرہ میں نہیں، کیونکہ نظام شمسی کے دوسرے سیارے بھی، نیوٹن کے قانون تجاذب (کائناتی قوت ثقل) (Gravitation) کے مطابق، اسے اپنی طرف کھینچتے ہیں گوکہ سورج سے بہت کم۔ ان مطلق کششوں سے زمین کی حرکت میں بہت سی پیچیدگیاں پیدا ہو جاتی ہیں۔ نول زمین کے مدار کا نقطہ بہار (Vernal Equinox) طریق الفس کے ساتھ ساتھ مغرب جانب پچاس قوسی سیکنڈ فی سال بڑھتا جاتا ہے، جس سے موسمی سال (Tropical Year) زمین کی گردش کے اصل فکلی سال (Siderial Year) سے 0.0142 دن یا 20 منٹ 24 سیکنڈ چھوٹا ہو جاتا ہے اور ستاروں کے محل وقوع (α, δ) زمینی نظام ابدا (Celestial System) میں مسلسل اصلاح پذیر رہتے ہیں۔ دوم، دنیا کے محور کا جھکاؤ اس پر سورج، چاند اور سبھی دوسرے سیاروں کی طرف سے مختلف مردؤ (Torque) عاید

ہوئے نو، عطارد کی افادہ اور چاند کی آکسی جی ہے۔ ہاں نظام شمسی کے ہر دنی سیارے مشتری، زحل، یورانیس اور نیپ چون اس سے بڑے یا بہت بڑے ہیں اور سورج کا مقدار مادہ ہماری زمین کا $3\frac{1}{2}$ لاکھ گنا ہے۔ خط استوا پر زمین کا قطر 12756 کلومیٹر ہے مگر قطبین کے درمیان اس سے 43 کلومیٹر کم ہے، کیونکہ وہ اپنے محور کے گرد گھومتی ہے۔

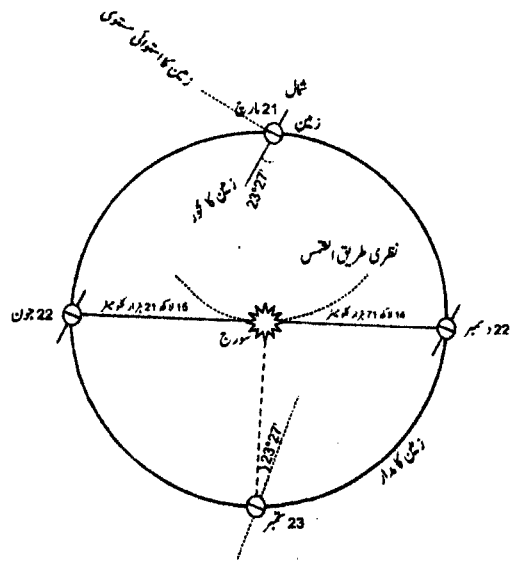
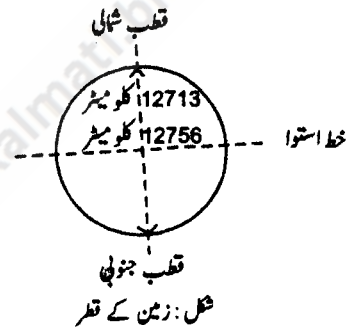
حرکت: زمین کے گھول کی میعاد چوبیس گھنٹہ کی تعریف ہے۔ مگر یہ میعاد سورج کے لحاظ سے ہے جس پر زمین کی سورج کی چاروں طرف گردش کا اثر پڑتا ہے، ورنہ پانچ گھنٹہ کے لیے کسی دور کے ستارہ پر اعتبار کریں تو تین منٹ 56 سیکنڈ کم لگتے ہیں۔ گردش کی میعاد بھی تین طرح بنتی ہے۔ ہمارے شمسی سال کی تعریف موسمی ہے یعنی وہ وقت جو زمین نقطہ بہار (Vernal Equinox) سے چل کر پھر اس تک واپس آنے میں لیتی ہے 365.2422 میعاد دن کے بقدر ہے یعنی $365\frac{1}{4}$ دن سے کچھ کم۔ زمین سورج کے گرد ایک الہس میں چکر کاٹتی ہے اور سورج کا مرکز اس کے ایک فوکس پر واقع ہے۔ یہ الہس دائرہ سے اتنی اتنی ہے کہ سورج سے زمین کا زیادہ سے زیادہ فاصلہ (22 جون کو) کم سے کم فاصلہ (22 دسمبر) سے 50 لاکھ کلومیٹر زیادہ ہوتا ہے۔ اوسط فاصلہ 15 کروڑ کلومیٹر کے بقدر ہے۔ زمین سے دیکھنے پر معلوم ہوتا ہے کہ سورج زمین کے راستہ کے کس پر حرکت کر رہا ہے۔ اس لیے اسے 'طریق الفس' (Ecliptic) کہتے ہیں۔ یہ زمین کے استوائی مستوی (Equatorial Plane) کو خلا میں دو نقطوں پر کاٹتا ہے۔ 'نقطہ بہار' پر سورج اس میدان کو کاٹتا ہوا شمال جانب منتقل ہوتا معلوم ہوتا ہے اور 'نقطہ خزاں' پر جنوب کی طرف واپس ہوتا۔ اپنے مدار پر زمین کی گردش کے سبب آسمان پر دور کے ستاروں کے پس منظر میں سورج روزانہ مشرق کی طرف جتنے درجے ہٹ جاتا ہے وہ اس کے قطر کا قریب قریب دو گنا ہوتا ہے۔ چونکہ پچاس سال میں 365 سے کچھ زیادہ دن ہوتے ہیں اور دائرہ 360 درجوں میں تقسیم کیا گیا ہے، سورج روزانہ قوسی ایک درجہ کے قریب ہٹا معلوم ہوتا ہے، اسی وجہ سے آسمان کا منظر مسلسل بدلتا رہتا ہے۔

طریق الفس زمین کے استوائی میدان کو قوسی 23 درجہ 27 منٹ پر کاٹتا ہے کیونکہ زمین کے گھول کا محور طریق الفس پر عمودی نہیں، عمود سے اتنا جھکا ہوا ہے۔ اسی جھکاؤ کے سبب سے ہمارے دنوں اور راتوں کا وقت کم زیادہ ہوتا رہتا ہے، موسم بدلتے ہیں اور جب شمالی نصف کڑہ میں گرمی ہوتی ہے تو جنوبی نصف کڑہ میں سردی پڑتی ہے۔ 22 جون کو شمالی نصف کڑہ سورج کی طرف سب سے زیادہ جھکا ہوتا ہے اور اگلے اس پر

اندرون اور قطبی چمک: زمین کے اندرون کا سراغ زلزلہ کی لہروں سے لگا ہے۔ یہ لہریں دو قسم کی ہوتی ہیں۔ (1) عام آدلا کی میکانیکی لہروں کی طرح کی، جو اپنی حرکت کی سمت دیتی اور پھیلتی جاتی ہیں، P لہریں کہلاتی ہیں اور (2) صرف غوس میں پیدا ہونے والی S لہریں جو غوس کی شکل میں کھینچے جان پیدا کرتی ہیں۔ زلزلہ کے مرکزہ آغاز (Epi-center) سے 103 درجہ قوسی تک زمین کے باہر یہ دونوں لہریں آلات میں پکڑ لی جاتی ہیں۔ 103 سے 142 درجہ تک صرف کمزور P لہریں ملتی ہیں اور 142 سے 180 تک طاقتور P لہریں پکڑ لی جاتی ہیں لیکن کوئی S لہر نہیں۔ ان لہروں کے تفصیلی مطالعوں سے یہ نتیجہ نکلا ہے کہ زمین کے قطر 1300 کلومیٹر نصف قطر کی اندرونی غوس 'بھٹلی' (Core) ہے جس کا فاصلہ اضافی (گہن) (Relative Density) 17 کے ہندسہ ہے۔ اس کے اوپر 2200 کلومیٹر موٹی بیرونی رقیق 'بھٹلی' ہے جس کا فاصلہ اضافی 10 کے قریب معلوم ہوتا ہے۔ یہ گہن بالائی زمین کے دہانے سے ہیں، لیکن ان کا عمدہ ایصال (Conductivity) ان کے لوہے اور نیکل جیسی دھاتوں پر مبنی ہونے کا اشارہ بھی ہو سکتے ہیں۔ ان دھاتوں کا قیاس یوں درست معلوم ہوتا ہے کہ رقیق اور برقائے لوہے اور نیکل کی گردش سے ہی زمین کا وہ مقناطیسی میدان بن سکا ہے جو ہمارے مشاہدہ میں ہے۔

ان غوس اور رقیق 'بھٹلیوں' کے اوپر 2800 کلومیٹر موٹا 'چپان' (Mantle) ہے جو لوہے، میگنیشیم وغیرہ کے کئی کیٹ مرکبات پر مبنی ہے اور جس کا اضافی گہن 3 سے 6 تک معلوم ہوتا ہے۔ ان سب کے اوپر قریب قریب 35 کلومیٹر اونچی بالائی پرت ہے، جس کا اوسط گہن 3.3 ہے۔ یہ پرت اعلیٰ میں زیادہ موٹی ہوتی ہے اور پہاڑوں کو سنبھالتی ہے، جبکہ سمندروں کی تہ میں 10 سے 5 کلومیٹر تک پتلی ہو سکتی ہے۔ اس کے نیچے واقع 'چپان' کا بالائی حصہ پرت کے دہانے سے ملا سٹاک ہو گیا ہے جو نہ پوری طرح غوس ہے نہ رقیق۔ پوری زمین کی پرت مسلسل نہیں، بہت سے چھوٹے بڑے حصوں میں ٹوٹی ہوئی ہے، جنہیں پلیٹیں (Plates) کہتے ہیں۔ یہ پلیٹیں جن پر خشکی اور تری کے علاقے ٹھہرے ہیں، اپنی جگہ قائم نہیں، بلکہ فی سال چند سینٹی میٹر کمکتی اور بھٹل کی پلٹ پر دھکائی جاتی ہیں۔ اس حرکت کے لیے توانائی زمین کے اندر موجود تابکار مادوں یا عام بھٹلی دہانے سے آتی ہے، جس سے اپنی طاقت اور قدرتی حالات کے مطابق پرت کے حصے خصوصی طور پر پلیٹوں کے جوڑوں پر، دھتے اور ابھرتے رہتے ہیں۔ پلیٹوں کے کنارے جہاں یہ حرکات نہیں آتی ہیں، آتش فشانی مظہروں کی

کرتا ہے، جن کے مجموعی اثر سے زمین کا محور شمسی نظام ابھار کے شمالی قطب کی چاروں طرف اپنے جھکاؤ کے زوایہ (قریب 23.5 درجہ قوسی) پر مغرب جانب 26,000 سال کا ناچ (Precession) ناچتا ہے۔ آج کل زمین کا محور 'قطب تارہ' کے قریب سے گزرتا ہے۔ لیکن 14,000 سال بعد اس کے بجائے 'پیرا' برج کا روشن ترین ستارہ 'دوبکا' قطب تارہ ہو جائے گا۔ ان کے علاوہ اور بھی خفیف اثرات دریافت ہوئے ہیں۔ زمین کے مدار کا نقطہ اقرب الشمس (Perihelion) انھیں اثرات سے ہر سال 4 منٹ 43 سکنڈ آگے بڑھ جاتا ہے۔ اس نقطہ سے پانچ پر سال لگی سال کے مقابلہ میں اسی قدر زیادہ لمبا ہو جاتا ہے۔



شکل: زمین کی گردش اور موسم

میدان کا رخ بدل دیتا ہے۔ زمین کی طبقاتی ہمیں دس دس لاکھ سال میں اس الٹ پلٹ کے اندراج پیش کرتی ہیں۔

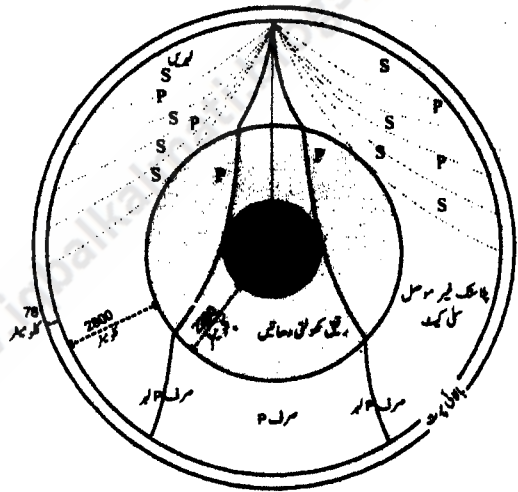
سیارہ کی سطح جم کر خف ہو جانے کے بعد اسے خلا سے آگرنے والے شہابوں، ڈم دار تھروں اور دوسرے سیارچوں کے تصادم سے بڑی تھرو میں واسطہ پڑتا ہے جو اس کی سطح میں چھوٹے بڑے خصوصی شکل کے گڑھے بنا دیتے ہیں۔ یہ پیالہ کی طرح کے خدو خدو ہوتے ہیں جن کے کنارے اور سچ کے حصے تصادم کے رد عمل میں اوپر اٹھ آتے ہیں اور ان کا قطر سیکڑوں کو میل کا یا اور زیادہ کا ہو سکتا ہے۔ بعض ماہرین ارضیات اندیشہ ظاہر کرتے ہیں کہ بحر الکاہل (Pacific Ocean) کے بڑے نشیب اسی طرح پیدا ہوئے ہوں گے۔ سیارہ کی تشکیل کی یہ دوسری منزل ہے اور اسے کاسر 'لش' (Cratering) کہیں گے، کیونکہ اس میں سطح سیارہ پر کاسے (Craters) کھداتے رہتے ہیں۔

اس کے بعد تیسری منزل یہ ہے کہ آتش فشاں ہاتھ کھڑے سے سطح پر نہیں، اس پر مٹی کی تلی جھیں جمائیں اور کاسے 'دھانکتے' جائیں۔ جو سیارے یا تابع آتش فشاں میں فعال نہیں ہوتے، ان کی سطح پرانی ہوتی ہے اور اس پر کھڑے سے کاسے 'نظر آتے ہیں۔

چوتھی اور آخری منزل طبقات الارضی (Geologically) طور پر زندہ 'سیاروں کی سطح کا آہستہ آہستہ موڑنا ہوتے رہتا ہے جیسا کہ ہماری زمین کے معاملہ میں ہو رہا ہے۔ ہماری زمین کی بالائی پرت شاید پچھلے ساڑھے تین ارب سال سے مسلسل حرکت کر رہی ہے، اس کی ٹیٹیں ایک دوسرے کو ڈھکیچکی اور ان پر پھسلتی ہیں، پہاڑ بناتی اور براعظموں کو کھسکاتی ہیں۔ معلوم ہوتا ہے 20 یا 25 کروڑ سال پہلے شمالی اور جنوبی امریکا، یورپ اور افریقہ سے ملے ہوئے تھے اور پھر جنوبی نصف کرہ کی خشکیاں یعنی جنوبی امریکا، افریقہ، جنوبی ہندوستان، آسٹریلیا اور قطب جنوبی کا بڑا عظیم (Antarctica) ایک ساتھ گھومتا لینڈ بناتے تھے۔ افریقہ کے دھونے جنوبی امریکا کے مغرب میں انڈس (Andes) پہاڑ ابھارے اور جنوبی ہندوستان کے جنوبی ایشیا پر دھونے تھالہ کے سلسلے بنائے، جو جنوزیر قیر ہیں۔

لغذا: خیال ہے کہ زمین کے بننے وقت جو ہائڈروجن، ہلیم وغیرہ ہکی گئیں موجود تھیں، عمل "تفریق" کے زمانہ میں شدید تپش کے سبب زمین کی قوت کشش سے لکل بھاگیں۔ لیکن اسی عمل سے زمین کے اندرون واقع ہوا پھوٹا پھوٹا بھی اور اس میں دبی پھنسی کاربن ڈائی آکسائیڈ اور

خاص جگہیں ہیں۔ ان کے خطوط ہندوستان کی مغربی، شمالی اور مشرقی سرحدوں پر واقع ہیں، فلج فارس سے عراق اور ترکی ہو کر بحیرہ روم اور وسطی یورپ سے گزرتے ہیں، مشرقی افریقہ اور سعودی عرب کے مغرب میں واقع ہیں، ملایا اور انڈونیشیا کے سبکی جزیروں سے لے کر فلپائن کے گرد ہو کر پورے جاپان کو سرپہ اٹھاتے ہیں۔ کنالا، امریکا، میکسیکو کی مغربی سرحد سے لے کر جنوبی امریکا میں چلی کے آخری جنوبی سرے تک پہنچتے ہیں۔



شکل: زمین کی اندرونی بناوٹ اور زلزلہ کے P, S, L لہریں

سیارہ کی تشکیل کی چار منزلیں: زمین کے گولے میں زیادہ گہن کا ہوا اس کے مرکز میں دھیرے دھیرے اتر کے اس وقت خطا اور محمد ہوا ہوگا جب سیارہ زمین نے اپنی مجموعی مٹھی کشش کے تحت ایک شکل اختیار کر لی ہوگی اور پورے کا پورا گولا مٹھی دھونے اور تباہی کی گری سے بچل گیا ہوگا۔ جب سب سے ہماری ہاتھ مرکز میں، اس سے کم ہماری اس کے گرد اور کچلے سب سے اوپر آگئے ہوں گے۔ سیارہ کی تشکیل کے اس عام اور پہلے عمل کو تفریق (Differentiation) کہتے ہیں۔ زمین کی بالائی پرت جنوزیر قیر یعنی بھڑکی رہتی ہے، خاص کر سمندروں کی تہ میں جہاں ہلیٹوں کی درزیں اندر سے کھلا ہوا اہل کر پہنچنے دیتی رہتی ہیں۔ بحر اوقیانوس کے مطالعے بتاتے ہیں کہ پچھلے ہاتھ کی بھی جھیں مسلسل اٹھتے مٹھیں میڈیوں کی نشین دی کرتی ہیں۔ گھومتے سورج کا اندرون گیارہ سال میں اپنے مٹھیں

ہے۔ ان کیمیائی اعمال میں اشی آکسیجن (O)، نائٹروجن (N)، لوزون (O₃)، نائٹروک تیزاب (NO) اور برقی نائٹروک تیزاب (NO⁺) وغیرہ کا جٹا جٹا بھی اہم ہے کیونکہ وہ ہر دنی خطرناک ذروں اور شعاعوں سے زمینی زندگی کی حفاظت کرتے ہیں۔

گہرے لوزون 80° سے سواتین سو کو میٹر بلندی تک ملتا ہے، اور جس کی مینہ تخریب آج کل فضائی سائنس کی بحث و تشویش کا موضوع ہے۔ برقائے یا بے برقائے نائٹروجن، کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی کے سائے بھی مختلف چھوٹی بڑی لہروں کی شعاعیں جذب کر لیتے ہیں اور ان کا دوبارہ اخراج زیادہ لمبی لہروں کی شکل میں ہوتا ہے۔ اسی سبب سے ہماری فضا رنگین روشنی (Visible Light)، قریبی بالابھٹی اور قریبی زیر سرخ (0.2 سے 1.3 مائکرون تک) کے علاوہ ایک سینٹی میٹر سے 20 میٹر تک لمبی ریڈیو لہروں کو ہی آہ پار آنے جانے دیتی ہے۔

ان کیمیائی اعمال کی وجہ سے فضا میں درجہ حرارت (تپش) یکساں نہیں گھٹتا بڑھتا۔ سطح زمین سے 15 کلومیٹر اوپر ٹروپوسفیر تک درجہ حرارت 100°C گرتا ہے، پھر 40 کلومیٹر تک پہلے 'سٹریٹوسفیر' میں بڑھ کر پہلے جیسا ہو جاتا ہے۔ 'سٹریٹوسفیر' میں 10 کلومیٹر بلندی تک کچھ کچھ دوبارہ حتیٰ 80°C تک گر جاتا ہے اور پھر منطقه حرارت (Thermosphere) 300 کلومیٹر کے اوپر ڈیڑھ دو ہزار درجہ تک گرم ہو جاتا ہے۔ درمیان میں 200 کلومیٹر کے آس پاس تپش غیر یقینی رہتی ہے۔

فضا 'نظر آنے والی' رنگین روشنیوں پر کئی طرح اثر ڈالتی ہے۔ ان میں بکھراؤ (Scatter) سب سے زیادہ اہم ہے۔ اس عمل میں روشنی کی ایک ایک لہر ایک ایک ذرہ (سائے وغیرہ) سے بکھرتی اور اپنی سمت بدل کر دوسرے اوپر چلی جاتی ہے۔ لہر لمبائی ۷ سے بہت چھوٹے ذرے اُسے جس عام ذریعہ پر پھینک دیتے ہیں وہ 'ریلے قانون' کے مطابق لہر لمبائی کی چوتھی قوت کے معکوس (اگلے) تناسب میں ہوتا ہے $\left(\frac{1}{\lambda^4} \sin^2 \theta\right)$ دن میں سورج کی چھوٹی کرنیں جدر بھی بکھرتی ہیں دوسرے ذرے انھیں ہماری طرف بھیج دیتے ہیں، اس لیے آسمان چھوٹی کرکوں کے زیر اثر نیلا دکھائی دیتا ہے۔ شام کو یہ بکھری کرنیں زیادہ تر ہم سے دوسری طرف چلی جاتی ہیں اور کم بکھری سرخ روشنی افق کو لال بنا دیتی ہے۔ اس بکھراؤ کی وجہ سے تاروں کی روشنی کچھ مدہم بھی چڑ جاتی ہے۔ پانی کی ہوا

بھاپ جیسی گیسیں برآمد ہوتیں اور انھوں نے زمین کا دوسرا ماحول بنالیا۔ کچھ عرصہ بعد زمین خنڈی ہوئی تو بھاپ نے پانی بن کے سمندر بھر دیے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کچھ اس پانی میں گھلی تو کچھ چٹا چھپے مرکبات سے مل کر تھامیاتی اور غیر تھامیاتی مادوں میں شامل ہو گئی۔ پھر بہت عرصہ بعد پھر پودے اُسے تو سورج کی شعاعوں کے اثر سے انھوں نے اپنی جگہاں پانی بچے کاربن ڈائی آکسائیڈ کے کاربن سے بھریں اور آکسیجن کو فضا میں آزاد کر دیا۔ دوسرے کیمیائی اعمال سے یوں ہی نائٹروجن آزاد ہوئی۔ اس طرح کے قدرتی اعمال سے ہمارا موجودہ فضائی ماحول بنا۔ جس میں آج سطح زمین پر جم کے لحاظ سے 78 فیصد نائٹروجن ہے، جو کیمیائی طور پر بہت کم فعال ہونے کے باعث کم استعمال ہوتی ہے اور صرف نباتات کے کام آتی ہے، جبکہ فضا کی 20 فیصد فعال آکسیجن ہر طرح کی زندگی کے کام آتی ہے اور بے شمار کیمیائی اعمال میں صرف ہوتی رہتی ہے۔ اس طرح ان گیسوں کا یہ تناسب پیدا ہوا اور اب کاربن ڈائی آکسائیڈ وغیرہ مرکب گیسوں کے ساتھ آکسیجن کا موجودہ توازن قائم ہوا ہے۔ ہوا میں جو دوسری گیسیں موجود ہیں وہ آرمگن (ایفید)، کاربن ڈائی آکسائیڈ (جزائر میں 1/3)، اور بہت کم مقدار میں نئون، میٹیم، کرپٹون وغیرہ ہیں۔

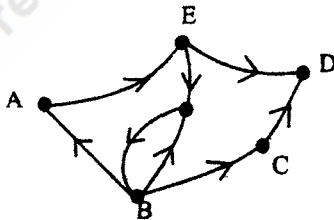
جیسے جیسے کوئی زمین کی سطح سے اوپر اٹھتا ہے، ہوا اور فضا میں کئی طرح کی تبدیلیاں ملتی ہیں۔ اوّل تو نسبتاً ہماری آکسیجن کا تناسب کم اور نائٹروجن کا زیادہ ہوتا جاتا ہے، یہاں تک کہ کئی میل اوپر جا کے ہلکی نائٹروجن اور میٹیم ایسے خاصے تناسب میں ملنے لگتی ہیں۔ دوسرے ہوا کا گھن (Density) 300 کلومیٹر پر سطح زمین کے 10⁻⁶ گرام فی مکعب سینٹی میٹر سے بتدریج گھٹ کر اس کا سواں حصہ یعنی 10⁻⁸ رہ جاتا ہے۔ سو سے ڈیڑھ سو کلومیٹر بلندی پر ہوا قریب قریب ناپید ہو جاتی ہے۔

تیسری اہم بات یہ ہے کہ 'سورج' وغیرہ سے توانا ذرات (پروٹون، الیکٹرون...) اور شعاعیں (گاما، ایکس اور بالائے بھٹی کرنیں) فضا پر کم و بیش برابر پڑتی رہتی ہیں اور کیمیائی ٹوٹ پھوٹ کے ذریعہ مسان جیسے ذرات بناتی اور مزید الیکٹرون نکالتی رہتی ہیں، پھر کچھ اور اندر مساعد حالات میں یہ الیکٹرون مثبت برقیوں سے دوبارہ جڑتے رہتے ہیں۔ اس طرح پوری فضا کم زیادہ ہوتے الیکٹروٹوں سے بھری رہتی ہے۔ 80، 120 اور 280 کلومیٹر بلندیوں پر ان کا گھن غیر معمولی طور پر بڑھ جاتا ہے (یعنی دس ہزار، ایک لاکھ یا دس لاکھ فی مکعب سینٹی میٹر) اور 180 کلومیٹر پر کچھ کم نمایاں۔ ان علاقوں کو بالترتیب F₁، E، D اور F₂ منطقوں کا نام دیا گیا

چار قطر فاصلوں کے درمیان واقع ہے۔ وہ پہلی کی بہ نسبت پہلی ہے اور اس میں موجود برقی ذرات 1:100 تک کی نسبت میں کم زیادہ ہوتے رہتے ہیں۔ یہ پٹیاں جیسے اسے، فان بٹن کے نام سے مشہور ہیں، جس کے رختائے کار نے انھیں دریافت کیا، اور جو زمین کے مغناطیسی میدان سے ان علاقوں میں پھنس جانے والے برقی ذرات کی بنا پر وجود میں آتی ہیں۔ ان ذرات کی دونوں قسم کی حرکت برقی مغناطیسی رد عمل کے تحت ان کی توانائی کا مظہر ہے۔ یہ پٹیاں یا سولے چوڑے خول زمین اور اس کے باشندوں کو باہر دور دراز سے مسلسل آتے رہنے والے توانا اور خطرناک ذرات کے صدموں سے بچاتی ہیں، جبکہ زمین کی فضا خطرناک شعاعوں اور بہر حال گھس آنے والے ذروں، دونوں کے خلاف ہدف کا کام کرتی ہے۔

قطبی روشنی: اب یہ بات واضح ہے کہ زمین کا زیادہ تر حصہ خطرناک ذروں کی رسائی سے محفوظ ہے۔ مگر قطبی علاقوں میں مغناطیسی میدان کی نوعیت دوسری طرح کی ہوتی ہے اور تیز رفتار توانا پروٹون اور الیکٹرون شمالی اور جنوبی قطب کے منطقوں میں زمین کی فضا تک پہنچنے کے اس میں موجود آکسیجن اور نائٹروجن کے سالموں سے ٹکراتے اور انھیں برق دیتے ہیں اور براہین (Excite) بھی کرتے ہیں۔ یہ واقعات قطبین سے 15 یا 30 درجہ قوسی تک دیکھنے میں آتے ہیں کہ زمین سے 80 تا 160 کلو میٹر بلندی پر ان علاقوں کی طویل راتوں میں غیر معمولی روشنیاں پیدا ہوئیں۔ ان کو قطبی روشنیاں (Aurorae) کہتے ہیں، اور ان کے طبی مطالعوں سے معلوم ہوا ہے کہ یہ کئی کئی بار برقائے آکسیجن، نائٹروجن وغیرہ گیسوں کے ایٹموں سے خارج ہوتی ہیں۔

زنجیر (Chain): زنجیر ایک متواتر متصل انسلاکوں (Links) یا کناروں (Edges) کا سلسلہ ہے مثال کے طور پر ذیل کے گراف میں (A E F B C) ایک زنجیر ہے۔



ایک زنجیر سادہ زنجیر (Simple Chain) ہے اگر تمام لنک

میں ٹکی باندھیں (پہلوں کے وقت) روشنی کو اندرونی انکسار (Internal Refraction) سے اپنے رنگین اجزاء میں ترتیب دے کر قوس قزح (اندر دھک) کا مظہر بنی کرتی ہیں۔ اچھے حالات میں (جب روشنی دافر ہو اور زلزلے موافق) دوسری دھک بھی نظر آجاتی ہے جو پہلی سے مدہم اور رنگوں میں الٹی ہوتی ہے۔ زمین پر بلند ہو کر گرنے والے فوڈے یا جمرے میں بھی قوس قزح بن جاتی ہے اگر روشنی مناسب زاویوں پر پڑتی ہو۔ آخر میں ایک خفیف سے اثر کا ذکر کروں کہ افق پر ڈوبتا یا ابھرتا تارہ دربین میں رنگین نظر آتا ہے، کیونکہ وہاں موجود گھٹا فضا کی ماحول انکسار (Dispersion) پیدا کر دیتا ہے، جس سے سرخ رنگ افق سے قریب ہو جاتا ہے اور ہفتی سب سے دور۔

مغناطیسی میدان: مشاہدے بتاتے ہیں کہ زمین کے گرد (سورج کی طرف زنجی قطر کے دس گئے اور دوسری طرف ہزار گئے فاصلوں تک) ایک ایسا مغناطیسی میدان ملتا ہے جیسے زمین کے اندر کوئی طاقتور مغناطیس رکھا ہو۔ یہ مغناطیس زمین کے اندر موجود رقیق لوہے اور نیکل کے برقائے ایٹموں کی زمین کے گھملاؤ کے ساتھ گردش کے سبب سے ہی پیدا ہوتا ہوگا، جسے ڈائی نامو (Dynamo) اثر کہتے ہیں۔ زمین کا مغناطیسی محور اس کے گھملاؤ کے محور سے 12 درجہ زاویہ پر جھکا ہے اور مغناطیسی قطب گھملاؤ کے قطب سے شمال اور جنوب دونوں میں 1340 کلو میٹر کے قریب جدا ہیں۔

فان بٹن پٹیاں: زمین کے گرد ہوا کا کرہ سو کلو میٹر کے بقدر ہی موٹا ہے، جبکہ زمین کا قطر ساڑھے بارہ ہزار کلو میٹر سے زیادہ ہے۔ اس لیے ظاہر ہے کہ زمین کا مغناطیسی میدان اس کی فضا سے باہر بہت دور تک پھیلا ہے۔ 1958 میں معنوی قواہج کے ذریعہ انکشاف ہوا کہ زمین کی استوائی علاقہ کی اطراف اس کے قطر کے ذریعہ گئے فاصلہ پر زمین کے چاروں طرف ایک ایسا خول یا پٹی واقع ہے جس میں 5 کروڑ الیکٹرون دولت توانائی کے پروٹون اور 3 کروڑ الیکٹرون دولت سے زیادہ توانا الیکٹرون حرکت کرتے رہتے ہیں۔ یہ حرکت دو طرح کی ہے: (1) پروٹون مغرب جانب سکنڈ کے دسویں حصہ میں زمین کا چکر کاٹ لیتے ہیں اور الیکٹرون مشرق جانب ایک سے دس گئے میں۔ اس کے علاوہ یہ ذرات (2) شمال و جنوب میں زمین کے مغناطیسی خطوط کے ساتھ ساتھ مرغولہ (Spiral) میں آتے جاتے رہتے ہیں۔ ایسی ہی دوسری بیرونی پٹی زمین کے تین اور

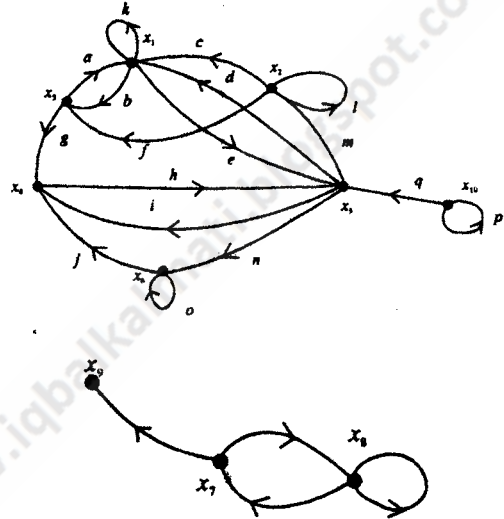
(Gravity) اور رفتار (Escape Speed)۔ زہرہ کددار زیادہ خارج مرکز نہیں۔ (خارج مرکزی (Eccentricity) صرف 0.0068) لیکن صبح کا شام کے آسمان میں یہ سورج سے 48° تک دور چلا جاتا ہے۔ عطارد کی طرح اس کی چال بھی ایسی اور سیدھی ہوتی ہے کیونکہ یہ زمین اور سورج کے درمیان واقع ہے۔ زہرہ کا مدار زمین کے مدار سے صرف 3.39 درجہ قوسی ہوتا ہے اور اس کا نصف محور اعظم (Semi Major Axis) 0.7233 فکلی اکائی ہے۔ (فکلی اکائی زمین سے سورج کا فاصلہ ہے، 15 کروڑ کلومیٹر کے قریب $1.5 \times 10^{11} \text{m}$)۔

زہرہ اپنے مدار پر ہمارے 224.7 دن میں اپنا پھر پورا کر لیتا ہے اور اپنے محور پر ہمارے 243.5 دن میں الٹا گھمناؤ (گھڑی کی سمت میں) پورا کرتا ہے۔ گولڈس ٹائن کے مطابق زہرہ زمین سے گھمناؤ مدار گنگ (Spin Orbit Resonance) میں 1:3 نسبت سے بندھا ہے۔

سیارہ زہرہ کمرے ہالوں سے ڈھکا ہے جو اس کی سطح سے 60 یا 70 کلومیٹر اوپر تک چھائے ہیں۔ ان کا گڑھا این ہمارے سمندری پانی سے زیادہ ہو سکتا ہے اور ان میں 95 فیصد کاربن کی گیسیں، کاربن ڈائی آکسائیڈ (CO_2)، کاربن مونو آکسائیڈ (CO) اور ملا جلا آکسائیڈ (C_3O_2) ہیں۔ ان کے علاوہ 3.5 فیصد نائٹروجن، ان سے کم پانی کی بھاپ، گندھک اور نمک وغیرہ کے تیزاب اور آرمکن، نئون جیسی بے عمل گیسیں۔ ایسی خطرناک فضا میں زندگی کی کسی شکل کا سوال ہی نہیں پیدا ہوتا۔ امریکی مری نر (Mariner) اور روسی وینرا (Venera) تحقیقی خلائی جہازوں نے زہرہ کی فضا میں ہمارے سونفھائی دہاؤ (Atmosphere) تک کے ہقدر دہاؤ اور 500 سینٹی گریڈ تک کے ہقدر تپش ثانی ہے۔ یہ بھی اندازہ لگایا ہے کہ زہرہ کی سطح پر 12 کلومیٹر تک اونچے پہاڑ ہیں اور کبھی کبھی آتش فشاں پھوٹتے رہتے ہیں۔ زہرہ کی فضا میں ہالوں کے اوپر دو برقائے خول (Ionospheres) لے ہیں اور ان سے آنے والی صدماقی لہریں (Shock Waves) آلات میں محسوس ہوتی ہیں۔ زہرہ کی چمک کا بڑا سبب، اس کی جسامت اور سورج سے قربت کے علاوہ یہ ہے کہ اس کے ہال 76 فیصد روشنی منعکس (Reflect) کر دیتے ہیں۔

زی منس، سر ویلیام (Siemens, Sir William, 1823-1883) : جرمن سائنس دان جو انگلستان میں بس گیا۔ اپنے بھائی درز زی منس کی مدد سے برقی ٹیلی گراف کیبل ڈالنے اور لوہا چنے پر

(کنارے) ایک ہی پار استعمال ہوں درنہ یہ مرکب زنجیر ہے۔ مثلاً ذیل کے گراف میں $x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9, x_{10}$ سادہ زنجیر ہے جبکہ $(x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9, x_{10})$ مرکب زنجیر ہے۔ اس میں لنک x_4, x_5 دو پار آیا ہے اور x_5, x_6 بھی دو پار آیا ہے۔



زنجیرہ (Catenary Curve or Cable) : یہ ایک خاص قسم کی منحنی ہے جو کسی راس یا زنجیر کو اس کے وزن کے تحت دوسروں کو ایک ہی بلندی یا مختلف بلندیوں پر آویزاں کرنے کی صورت میں راس یا زنجیر کی اختیار کردہ وضع کو ظاہر کرتی ہے۔ اس کی مساوات $y = \frac{c}{2}(e^{x/c} + e^{-x/c})$ ہے، جہاں c وہ طول ہے جو سطح سے راس کے نزدیک ترین فاصلہ کو ظاہر کرتا ہے۔

زہرہ (Venus) : زہرہ نظام شمسی کا دوسرا اندرونی سیارہ، سورج اور چاند کے بعد آسمان کا سب سے چمکیلا جسم ہے۔ دور بین سے دیکھنے پر زہرہ چاند کی طرح ہلال سے بدرجہ سبکی مرحلوں (Phases) میں نظر آتا ہے، اسی مشاہدہ نے گلیلیو کو کوپرنیکس کا نظام شمسی قبول کرنے پر مجبور کر دیا۔ زہرہ جسامت (Size) میں (دور بین سے 44 قوسی سیکڑ کے ہقدر) زمین جیسا ہے (زمین کا 95 فیصد قطر، 81.5 فیصد کیت، 90 فیصد سے زیادہ مطلق کشش

(Achilles) مقام A سے اپنے سامنے کے ایک ست رفتار کھوے کو جو B پر ہے کیسے جانے کا کیونکہ جب اکی لیز B پر ہی پہنچتا ہے تو کھوے B سے آگے مقام C پر ہوگا اور جب وہ مقام C پر پہنچتا ہے تو کھوے اور آگے مقام D پر ہوگا۔ اس طرح اکی لیز کبھی بھی کھوے پر سبقت نہ لے جاسکے گا لیکن حقیقت میں وہ سبقت لے جائے گا اور یہ ایک مہمل نما ہے۔ فور طلب مسئلہ یہ نہیں ہے کہ اکی لیز کب سبقت لے جائے گا بلکہ یہ ہے کہ وہ کیسے سبقت لے جائے گا۔

(Regenerative) بھٹی بھٹی جس میں خام لوہا راست فولاد بن جانے لگا۔ اس طرح سے اور ہافلڈ فولاد کی تھری سے بکثرت ریلیں وغیرہ بنے لگیں۔

زینو (Zeno, 495 B.C. - 435 B.C.): زینو جنوبی اٹلی کے شہر ایلیا (Elee) کا باشندہ تھا۔ زینو ایک فلسفی اور ریاضی کا باریک بین تھا۔ اس نے دریافت کیا کہ ایک سیر رفتار دوڑنے والا اکی لیز

More Urdu Books Visit www.iqbalkalmati.blogspot.com



فردرک ڈولیو کے ساتھ اور تھا بھی ہماری تابکار عناصر پر بنیادی تحقیق کی۔ 1934 میں دونوں نے مل کر مرکزہ کا مصنوعی اشتقاق (Artificial Fission of the Nucleus) تجربہ گاہ میں پیدا کیا جس کے لیے اگلے سال انھیں نوبل انعام ملا۔ اس سے پہلے نوترون کی دریافت میں کام آنے والے مشاہدے کیے تھے، جس کے لیے 1932 میں چنڈوک کو نوبل انعام ملا۔ فطری اشتقاق (Natural Fission) کا مظہر دیکھا تھا، جس کی صحیح تطبیق نہ کر سکیں اور پازی فزون کا راستہ کئی بار فوٹوگراف کر چکی تھیں مگر اس کی اصلیت سمجھ نہ سکیں۔ 1956 میں ایرین نے فرانس کی سائنسی تحقیقات کی وزارت کی ذمہ داری بھی سنبھالی۔

ڈولیو (کیوری)، ژان فردرک (Joliot, Jean Fredrick, 1900-1958) : فرانس کے ماہر طبیعیات۔ اپنی بیوی ایرین کیوری کے ساتھ مصنوعی مرکزوی اشتقاق (Artificial Nuclear Fission) پیدا کرنے کے لیے 1935 کا فزکس کا نوبل انعام پایا۔ ڈولیو نے نیو کلیائی زنجیری رد عمل (Chain Reaction) پر کام کر کے 1948 میں فرانس کا زوے (zoé) ری ایکٹر (Reactor) بنایا۔ فرانسیسی ایٹمی انرجی کمیشن کے پہلے ہائی کمشنر (1946-50) رہے۔

ڈولیو کیوری، ایرین (Joliot Curie, Irine, 1897-1956) : فرانس کی ماہر کیمیا، ملازمہ ماری اور پیر کیوری کی بیٹی۔ اپنے شوہر ژان



سادیت (Sadism) : ایک ذہنی بیماری جس میں انسان کو دوسروں کو تکلیف پہنچانے میں لطف آتا ہے۔ خاص طور پر جنسی تعلقات میں۔ اس مرض کے لوگوں کے اندر جاتی و بربادی کا ایک چمکا جذبہ ہوتا ہے اور اس کی تسلی وہ دوسروں کو نقصان یا تکلیف پہنچا کر کرتے ہیں۔

سازگار تخمینہ کار: دیکھیے محکم (سازگار) تخمینہ کار۔

سا کے (Saki) : جاپان کی سب سے مشہور شراب۔ یہ چاول کی تخمیر سے بنائی جاتی ہے۔ اس کا رنگ زردی مائل ہوتا ہے۔ اس کی کشید سے کسی قسم کی اور شرائین بھی بنتی ہیں۔

سالمن، جارج (انگلستان) (Salmon, George, 1819-1914) : سالمن کی بہت ساری کتابیں مشہور ہیں۔ اس نے 1872 میں خطی ملازمتی (Associative) الجبرا پر پہلی تحقیقاتی کتاب لکھی۔

ساہا، میگ نادر (Saha, Megnad, 1893-1956) : ہندوستانی پروفیسر طبیعیات، ساہا نے سورج یا دوسرے ستاروں کے بیرونی خول میں بلند تپش پر ایٹمی برقیوں کے برقی اور تابناکی قوانین (Electrical and Radio Balance) کی بنیادی مساوات (Equation of Thermionic Emission) لکھی، جسے اے۔ ملن (A. Miln) نے بعد میں اور بہتر شکل دی۔ یہ مساوات سورج اور ستاروں کی فضا پر نظری تحقیق کا بنیادی آلہ ثابت ہوئی اور ہم زمین پر سے دور کے اجرام کے جو طیف (Spectra) اندراج کر لیتے ہیں ان کی مدد سے ان اجرام کی حرکیات سمجھنے میں مدد دیتی ہے۔ کولکٹہ میں ساہا انسٹی ٹیوٹ انجی کے ہاتھوں قائم ہوا۔

سائز (Size) : یہ لفظ کسی جگہ پر استعمال ہوتا ہے مثلاً

سادہ آزمائشی فرضیہ (Simple Hypothesis) : ایک شریاتی آزمائشی فرضیہ جو فرضیہ سے متعلق حثیروں کے بلا تعامل کا مکمل طور پر تعین کر دیتا ہے۔

سادہ پست خطہ (Simply Connected Domain) : ایک خطہ سادہ پست خطہ کہلاتا ہے اگر اس خطہ میں کھینچا ہوا کوئی بند گھیرا (Contour) خطہ کے ہی نقطہ کو احاطہ کرے۔ بند گھیرے کے نقطہ خطہ کے نقطہ ہی ہونے چاہیں۔ اگر خطہ بند ہو تو بند گھیرے کے نقطہ خطہ کے اندرونی نقطہ ہوں گے۔

سادہ راستہ (Simple Path) : ایک راستہ سادہ کہلاتا ہے اگر یہ کسی قوس پر سے ایک سے زیادہ بار نہ گزرے۔

سادہ متبادل رقام (Simple Equivalent Pendulum) : ایک استوار جسم جاذبہ ارض کے تحت ایک ثابت انحنی محور سے جھول رہا ہو تو اس کی مدت ابتراز کے مساوی مدت والے سادہ رقام کو متبادل رقام کہا جاتا ہے۔

سادہ موسیقی (ہارمونی) حرکت (Simple Harmonic Motion) : ایک ذرہ ایک خط مستقیم پر حرکت کرتا ہے اس طرح کہ وہ A سے حرکت شروع کرتا ہے اور ایسے اسراع کے ساتھ متحرک ہوتا ہے جو O کی طرف عمل کرتا ہے اور O سے نقطہ مذکور کے فاصلہ کے تناسب بدلتا ہے تو ایسی حرکت سادہ ہارمونی حرکت کہلاتی ہے۔ سادہ رقام (پنڈولم) کی حرکت اس کی بھجریں مثال ہے۔ یہ ایک دوری حرکت ہوتی ہے۔

ورم آجاتا ہے۔ اینٹری سائیکل (Antrycide) سے موثر علاج ہوتا ہے۔

سرحد قدری مسئلہ: اگر ایک تفرق مساوات کا حل دو یا دو سے زیادہ شرطوں پر چند شرائط کو مطمئن کرتا ہو تو ان شرائط کو سرحدی شرائط کہتے ہیں۔ مثال کے طور پر تفرقی مساوات

$$\frac{d^2y}{dx^2} + y = 0$$

کا حل سرحدی شرائط

$$y(0) = 1, \left[\frac{dy}{dx} \right]_{x=2\pi} = y'(2\pi) = -1$$

کے تحت $y(x) = \cos x - \sin x$ ہے۔

اس سرحدی شرط میں دو شرط $x = 0$ پر y کی قدر 1 ہے اور

$$\frac{dy}{dx} \text{ کی قدر } -1 \text{ ہے۔}$$

یہ سرحد قدری مسئلہ ہے۔

سرخ ہلہ (German Measles): یہ بھی تھڑی مرض ہے اور غالباً کسی وائرس سے پیدا ہوتا ہے۔ اس کی علامتیں ایسی ہی ہوتی ہیں جیسی کہ معمولی گوری کی۔ لیکن اس کے مقابلے میں ہلکی ہوتی ہیں۔ دو تین روز میں بخار اتر جاتا ہے اور دس روز کے اندر تمام سرخ ہلے قائب ہو جاتے ہیں۔

سرخ شعلہ (Prominence): پورے سورج گرن کے وقت اس کے کوئی کمرہ (Chromosphere) اور تاج (Corona) کے ٹپے حصہ پر سرخ عرائیں سی نظر آتی ہیں۔ دیکھی گیسوں کے یہ گتے ہلال سورج سے اٹھتے اور کبھی کبھی کئی دن تک اپنی حالت پر قائم رہتے ہیں۔ ان کا تعلق سورج کے زلزلہ (Solar Activity) سے ہے جب اس پر تلے دھبے (Sun Spots) نمودار ہوتے ہیں۔ یہ سرخ شعلے ہمیشہ ایسے خاموش (Quieten) ہی نہیں ہوتے، اکثر ہلکتے ہیں، اور چند گھنٹوں میں پانچ لاکھ کلومیٹر تک چلے جاتے ہیں۔ بڑی سرخ عرائیں زمین کے قطر کے ساڑھے تین گنے تک وسیع ہو سکتی ہیں۔ دونوں طرح کے سرخ شعلے سورج کے ایٹمی عناصر میں میدان میں قید برقی گیسوں (Ionized Gases) پر مشتمل ہوتی ہیں۔

(1) نمونہ کے سائز سے مطلب ہوتا ہے نمونہ کے اندر مکمل اکائیوں کی تعداد۔ اگر انتخاب نمونہ ہوا جیسی ہے تو تکرر آنے والی اکائیوں کو ہر بار گنا جاتا ہے۔

(2) طبقہ کے سائز سے یہ مطلب ہوتا ہے کہ طبقہ کے اندر اکائیوں کی تعداد۔ اسی طرح سے ایک ابتدائی اکائی کا سائز اس کو بنانے والی دو مرحلہ اکائیوں کی تعداد ہوتی ہے۔

(3) شریانی آزمائشی فرضیہ جانچنے کے نظریہ میں ایک فاصلہ خط کا سائز پہلے قسم کی غلطی کے احتمال کو کہتے ہیں۔ ایک آزمائشی فرضیہ (H) کی جانچ کا سائز اس کا احتمال (α) ہوتا ہے کہ آزمائشی فرضیہ رد کر دیا جائے جبکہ وہ صحیح ہو۔

سائیکل: ایک تباہی زنجیر جو ایک راس سے لگے اور پھر اسی راس پر ختم ہو سائیکل کہلاتی ہے۔ سائیکل کا طول اس میں شامل (کنڈروں) ٹکس کی تعداد ہے۔

سائیکلی مرحلہ: دیکھیے دوری مرحلہ۔

سہات (Coma): سہات کے عقلی معنی گہری نیند کے ہیں۔ یہ کیفیت دماغ کے متاثر ہونے سے پیدا ہوتی ہے۔ اتنی غفلت کی نیند طاری ہوتی ہے کہ مریض کو جگایا نہیں جاسکتا۔ یہ کیفیت دماغ پر زہریلے اثر سے پیدا ہوتی ہے خواہ یہ زہر جسم میں خود پیدا ہوا یا باہر سے داخل کیا جائے۔ اس قسم کی بے ہوشی دماغ کے متاثر ہونے یا دماغی امراض سے پیدا ہوتی ہے۔ دماغ میں خون کی رسد کا کم ہو جانا، نیا بیٹس، امراض کبد، سمیت دم، کثرت شراب نوشی، موسم لودہ کا استعمال وغیرہ اس کے اسباب ہیں۔

سٹیلٹامیٹ: دیکھیے توانج۔

سیدنا (Sedna): دیکھیے نظام شمسی۔

سرا (Surra): یہ تھڑی مرض اور ایک نخر حیوان طفیلیہ، ٹریپانوسوما ایوانسی (Trypanosoma Evansi) سے ہوتا ہے۔ خون چوسنے والی کھینوں اور بھمروں کے ذریعے یہ ایک موٹی سے دوسرے کو پہنچتا ہے۔ اس مرض کی علامت یہ ہیں کہ مریض میں اسردگی آجاتی ہے، اشتہا نہیں ہوتی، خون کی قلت ہو جاتی ہے، جانور کمزور ہو جاتا اور ہلکا سا بخار غیر منظم طور پر آتا ہے۔ پردہ ملتقہ دورانقی قافیہ سوچ جاتا ہے، سید اور حکم پر

سطحیں تین ابعاد میں

نمونہ کی پڑھ کر۔

سرریات (Bed Side Clinic): سرریات زبان کا لفظ ہے جس کے معنی تخت کے ہیں۔ سرریات طب کا وہ شعبہ ہے جس میں مریض کے بستر کے پاس بیٹھ کر طبیب و معالج اس کے مرض کا امتحان، علامات مرض وغیرہ کا معائنہ اور تفتیش کے بعد مرض کی تشخیص کرتا ہے۔ طب کے تعلیمی اداروں میں طلباء طب کو مریض سے متعلق استفسارات امتحان معائنہ مریض تشخیص مرض تفتیش اور تجویز دوا سے متعلق مکمل معلومات فراہم اور قلمبند کرتا ہے۔

ابو بکر محمد بن زکریا رازی پہلا معالج ہے جس نے سرریات کی نہ صرف تدریس شروع کی بلکہ مریض سے متعلق مکمل معلومات مثلاً استفسارات، معائنہ مریض تفتیش اور تجویز دوا کو دستاویز کی شکل میں قلم بند کرنا اور محفوظ رکھنا شروع کیا۔ آج اس دستاویز کا نام قرطاس مریض (Case Sheet) کے نام سے جانا جاتا ہے۔ یہ الفاظ دیگر رازی کو سرریات کا موجد کہا جاتا ہے۔

سطح پارہلو کی شرح: دیکھیے فلکس یا سطح پارہلو کی شرح

سطحیں تین ابعاد میں: تین ابعاد میں کسی سطح پر کے نقطہ کے کار تیزی خصوصیات عام طور پر دو حیرا متروں کے ذریعہ بیان ہوتے ہیں مثلاً

$$x = x(u, v), \quad y = y(u, v), \quad z = z(u, v)$$

حیرا متروں u, v کو خارج کرنے سے x, y, z میں ایک

مساوات

$$f(x, y, z) = 0 \text{ حاصل ہوتی ہے۔}$$

اس لیے x, y, z میں ایک واحد رشتہ ایک سطح کو تعبیر کرتا ہے۔ اگر x, y, z کے مسلسل قاطع ہوں تو سطح کلاس C کی کہلاتی ہے۔ اگر ان کے پہلے تفرقی مسلسل ہو تو سطح کلاس C کی کہلاتی ہے۔ تفرقی مسلسل ہوں تو سطح کلاس C کی کہلاتی ہے۔

$$x = a \cos \theta \cos \phi \quad \text{مثال:}$$

$$y = a \cos \theta \sin \phi$$

$$z = a \sin \theta$$

سرسام (Meningitis): احمہ دماغ یعنی ام رقیق ام غلیظہ اور طحا عکینتی میں سے کسی ایک یا زائد شعبہ کے متورم ہو جانے کا نام سرسام ہے۔ لمبی عرصہ نظر سے جلد اور حرمین سرسام کی دو قسمیں ہوتی ہیں۔ جلد سرسام کا سبب غلط مادہ یعنی صفرا اور خون کا فساد ہوتا ہے جبکہ سرسام بارد کا سبب اخلاط باردہ یعنی غلط غلظہ اور سودا کا فساد ہوا کرتا ہے۔

غلط دم سے پیدا ہونے والے سرسام کو فرانیس اور غلط صفرا سے پیدا ہونے والے سرسام کو فرانیس خالص بھی کہا جاتا ہے۔ اسی طرح غلط غلظہ سے پیدا ہونے والے سرسام کو لیشر خس اور غلط سودا سے پیدا شدہ سرسام کو سرسام سودوی کہتے ہیں۔

سرسام جلد کی ایک اور قسم بھی ہوا کرتی ہے جو شدید شہدی اور دہائی ہوا کرتی ہے۔ قدیم نظریہ کے مطابق اس کا سبب ایک مخصوص جسم کا مادہ مانا جاتا تھا جو ناک اور حلق کے ذریعہ اندرون جسم داخل ہو کر مرض سرسام کا باعث بنا تھا۔ جدید نظریہ نے تحقیق کے بعد اس مخصوص مادہ کا نام Meningococcus قرار دیا۔

سرطان احمہ (Breast Cancer): عام طور سے سرطان احمہ ستر عورتوں میں ہوتا ہے۔ چونکہ اس میں درد نہیں ہوتا اس لیے پہلی دفعہ اتفاقیہ طور سے اس کا پتا چلتا ہے۔ پستان دھوئے وقت اتفاقاتاً حیر کی طرح سخت چھوئی گرہ محسوس ہوتی ہے۔ قریب کی بانٹوں سے اور جلد سے بھی چٹا ہوا ہوتا ہے۔ اگر اس کو اسی حالت میں چھوڑ دیا جائے تو پھیلا جاتا ہے۔ اور جلد کو متاثر کرتا ہے۔ کچھ عرصے بعد عروق لغادیہ (لمبی نالیوں) کے ذریعہ تمام جسم میں پھیل جاتا ہے۔ اس کا علاج یہ ہے کہ مرض کے ابتدائی زمانے میں اگر پستان کو مع رسولی کے نکال دیا جائے تو مرض دفع ہو جاتا ہے۔ اس عمل جراحی کو اقطع احمہ (Mastectomy) کہتے ہیں۔ اگر بغل کی لمبی حدود متاثر ہو گئے ہوں تو ایسی صورت میں سرجری زیادہ مفید نہیں ہوتی۔ کیمیائی دواؤں، ہارمون اور لاشعاعوں سے علاج کیا جاسکتا ہے۔ طویل عرصہ گزرنے پر یہ مرض مہلک ہو جاتا ہے۔

سروے (Survey): کسی انسانی آبادی یا معاشی یا معاشرتی ادارے وغیرہ کی مکمل اکائیوں کی ایک پڑھ۔ قطعی طور پر تو سروے کو مکمل آبادی سے متعلق ہونا چاہیے مگر اکثر سروے سے مطلب نمونہ جاتی سروے ہوتا ہے، یعنی پورے کے بارے میں نتائج نکالنے کے لیے ایک

اگر توہر $\{s_n\}$ متناہی ہو تو اس لائنہی سلسلے کو بھی متناہی
کہا جائے گا اور اگر $\lim_{n \rightarrow \infty} s_n = s$ ہو تو $\sum_{n=1}^{\infty} a_n = s$ لکھا جائے گا (دیکھیے
توہر)۔

اگر توہر $\{s_n\}$ جمع ہو تو اس سلسلے کو بھی جمع کہا جائے گا۔

یہ ثابت کیا جاسکتا ہے کہ اگر $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ متناہی سلسلہ ہو تو
 $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0$ ہوگا۔

اگر $p > 1$ ہو تو $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^p}$ متناہی ہوگا اور اگر $p \leq 1$ ہو تو
یہ سلسلہ جمع ہوگا (اس سلسلے کو p سلسلہ کہا جاتا ہے)۔

فرض کیجیے $a_1 - a_2 + a_3 - a_4 + \dots$ ایک ایسا لائنہی سلسلہ
ہے جس کے ارکان کے بعد دیگرے مثبت اور منفی ہیں نیز
 $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0$ اور $a_1 > a_2 > a_3 > a_4 > \dots$ ۔ ایسی صورت میں یہ
سلسلہ متناہی ہوگا۔

مثلاً $1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \dots$ ایک متناہی سلسلہ ہے جبکہ اس
کے مطلق ارکان کا سلسلہ $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \dots$ ایک ایسا p سلسلہ ہے
جہاں $p = 1$ ہے۔ لہذا موخرالذکر سلسلہ جمع ہے۔

فرض کیجیے $\sum a_n$ ایک دیا ہوا سلسلہ ہے۔ اگر $\sum |a_n|$
متناہی ہو تو $\sum a_n$ کو مطلق طور پر متناہی (Absolutely
Convergent) کہا جائے گا۔ یہ ثابت کیا جاسکتا ہے کہ ایک مطلق طور پر
متناہی سلسلہ بذات خود متناہی ہوا کرتا ہے۔ اگر $\sum a_n$ متناہی اور
 $\sum |a_n|$ جمع ہو، تو $\sum a_n$ کو نیم متناہی (Semi-convergent) سلسلہ

کہا جائے گا۔ $1 - \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} - \frac{1}{4^2} + \dots$ ایک مطلق طور پر متناہی
سلسلہ ہے جبکہ $1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \dots$ ایک نیم متناہی سلسلہ ہے۔

ایک کرہ x کی سطح کی ہر اتری مساوات ہے جہاں θ نقطہ
 $P(x, y, z)$ کا عرض بلد ہے، ϕ اس نقطہ کا طول بلد ہے۔

مثلاً۔ ایک دائری مخروط کی ہر اتری مساوات حسب ذیل ہے۔

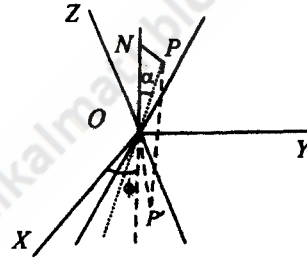
$$x = u \sin \alpha \cos \phi$$

$$y = u \sin \alpha \sin \phi$$

$$z = u \cos \alpha$$

جہاں $OP = u$ اور OP مخروط کے محور سے زاویہ α ہے

ہے۔ P سے z محور پر عمود PN ، x محور سے زاویہ ϕ ہے۔



سوال: دیکھیے کاشی۔

سلسلہ: دیکھیے مچائیں۔

سکینجین: سکینجین مرکب سک اور اٹھین کا ہے۔ سک یونانی لفظ میں
سرکہ اور رتھین شہد کو کہتے ہیں۔ سکینجین ترکیب قدیمہ میں سے ہے۔ اس
کا موجد لیوا فورس طیب ہے۔ اگر شہد اور سرکہ کو ہم وزن آپس میں ملا
دیا جائے تو اس مرکب کو سکینجین کہا جائے گا۔ اگر ہم وزن سرکہ اور شہد
میں عرق لیوا کا اضافہ کر دیا جائے تو اس مرکب کو سکینجین لیونی اور اگر
عرق پودینہ کا اضافہ کر دیا جائے تو اس مرکب کو سکینجین نغای اور اگر
عرق مصل کا اضافہ کر دیا جائے تو اس مرکب کو عرق مصلی کہا جاتا
ہے۔ سکینجین شربت کی ہی ایک قسم ہے اور اس کا قوام شربت کے قوام کی
طرح ہوتا ہے۔ لیکن اس سے پتلا اور رقیق ہوتا ہے۔

سلسلے: $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ ایک لائنہی سلسلہ ہے۔ فرض کیجیے
 $S_n = a_1 + a_2 + \dots + a_n$ ۔

قدموں میں قطعی طور پر حل ہو جاتا ہے۔
فرض کیجیے کہ n مساواتیں یا مساواتیں جو پابندیوں کو ظاہر کرتی
ہیں وہ r حثیروں میں m ہیں۔

$$(1) \sum_{j=1}^n a_{ij}x_j \{ \geq, =, \leq \} b_i; i = 1, 2, \dots, m$$

اور جس قائل کو متضمن بنانا ہے وہ

$$(2) Z = \sum_{j=1}^n c_j x_j$$

$$(3) x_i \geq 0, i = 1, 2, \dots, r$$

ہے جہاں

اب فرض کیجیے کہ ہمیں n مجهول حثیروں

$$(4) x_{r+1}, x_{r+2}, \dots, x_{r+m}$$

اور v قائل حثیروں

$$(5) x_{i+n+1}, x_{i+n+2}, \dots, x_{i+n+v}$$

کو شامل کرنا پڑتا ہے

جب مساواتوں کو تفصیل سے حسب ذیل شکل میں لکھا جاسکتا ہے:

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1r}x_r + x_{r+1} + 0 \dots = b_1$$

$$(6) a_{n1}x_1 + a_{n2}x_2 + \dots + a_{nr}x_r + \dots + x_{r+n} + 0 \dots = b_n$$

$$a_{n+1,1}x_1 + a_{n+1,2}x_2 + \dots + a_{n+1,r}x_r + \dots - x_{r+n+1} + \dots = b_{n+1}$$

$$a_{n+2,1}x_1 + a_{n+2,2}x_2 + \dots + a_{n+2,r}x_r + \dots - x_{r+n+2} + \dots = b_{n+2}$$

$$a_{n+v+1,1}x_1 + a_{n+v+1,2}x_2 + \dots + a_{n+v+1,r}x_r + 0 \dots = b_{n+v+1}$$

$$a_{m,1}x_1 + a_{m,2}x_2 + \dots + a_{m,r}x_r + 0 \dots = b_m$$

جسے حسب ذیل ماتریس شکل میں لکھا جاسکتا ہے۔

$$(7) \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1r} & 1 & 0 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nr} & 0 & 0 & 1 & \dots & 0 \\ a_{n+1,1} & a_{n+1,2} & \dots & a_{n+1,r} & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n+v+1,1} & a_{n+v+1,2} & \dots & a_{n+v+1,r} & 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & -1 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m,1} & a_{m,2} & \dots & a_{m,r} & 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ \vdots \\ x_r \\ x_{r+1} \\ \vdots \\ x_{r+n} \\ x_{r+n+1} \\ \vdots \\ x_{r+n+v} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_1 \\ \vdots \\ b_n \\ \vdots \\ b_{n+v+1} \\ \vdots \\ b_m \end{bmatrix}$$

مطلق طور پر متعصب سلسلے کے ارکان کو اگر الٹ پھیر کر دیا جائے تو
سلسلے کے حاصل جمع میں کوئی فرق نہیں آئے گا۔ لیکن کسی نیم متعصب
سلسلے کے ارکان کو اس طرح الٹ پھیر کیا جاسکتا ہے کہ اس کا حاصل جمع
(اپنی مرضی کے مطابق) کسی بھی قدر کے برابر ہو سکتا ہے۔

سلسلہ لئی (Tumor Fibroadenoma): یہ سادہ جسم کا
نمو ہے۔ اس کی دو قسمیں ہوتی ہیں۔ ایک سخت اور دوسری نرم۔ یہ
نمو لہذا کم عمر، جوان عورتوں میں ہوتا ہے۔ نرم جسم کا نمو تیزی سے
بڑھتا ہے۔ نرم یا سخت دونوں جلد کے نیچے سے آسانی سے نکالے جاسکتے
ہیں۔ یہ جلد سے نیچے نہیں رچے اور نہ جلد کو کھینچتے ہیں۔ اس کا علاج یہ ہے
کہ جراحی کے ذریعے اس کو علاحدہ کر دیا جائے۔

سلوسٹر، جیمس جوزف (انگلستان) (Sylvester, James Joseph, 1814-1897)
سلوسٹر نے عنصری تقاسم (Elementary Divisors) پر کام کیا۔ وہ بہت ساری اصطلاحات کا
بانی ہے۔

سمپلکس اور محدب کثیر سطحی (Simplex and Convex Polyhedron)
محدب کثیر سطحی: تنہا تعداد کے قضا سے تمام
محدب اجساموں سے تشکیل پانے والے قضا کے سینٹ کو محدب کثیر سطحی
کہتے ہیں۔

سمپلکس: n اجزاء میں $n+1$ قضا سے (جو ایک (اعلیٰ) مستوی پر واقع
نہ ہوں) نکھین پانے والے محدب کثیر سطحی کو سمپلکس کہتے ہیں۔

دو اجزاء میں تین قضا سے (جو ایک خط پر نہ ہوں) ایک مثلث
نکھین پاتا ہے۔ مثلث کے اندرونی قضا اور اضلاع کے قضا پر مشتمل رقبہ کو
سمپلکس کہتے ہیں۔

تین اجزاء میں سمپلکس چار قضا سے (جو ایک سطح میں واقع نہ
ہوں) نکھین پاتا ہے۔ یہ ایک چار سطحی ہے۔

سمپلکس طریقہ (Simplex Method): یہ طریقہ چارج
ڈھوک (George Dantzig) نے 1947 میں رائج کیا۔ یہ ایک تجرباتی
تکراری (Iterative) طریقہ ہے جس کے ذریعے خطی پروگرام کا مسئلہ تنہا

شیخ کے گرد حرکت کرتا ہے تو اپنی حرکت ایک مرغی ہمارے اہم دیا ہے جس کے ہر نقطہ پر سمت مماس کسی آن پر دانہ کی آگہ کے لحاظ سے شیخ کی ٹوکی طرف ہوتی ہے۔

سمت عمودی یا سمت اعمالی (Vertical Direction):
کسی وزنی ذرہ کو تارے کے ذریعہ آڑوٹھ لٹکایا جائے تو جو سمت شا قوی حاصل ہوتی ہے وہ سمت اعمالی کہلاتی ہے۔ اس کے مل القوام سمت کو عموماً افقی سمت (Horizontal Direction) کہا جاتا ہے۔ سکونیات اور حرکیات میں یہ سمت بڑی اہمیت رکھتی ہے۔

سمتی کا طول: فرض کیجیے کہ سیموں کی ایک لٹھا v کے لیے اس کی سیموں کا داخلی حاصل ضرب (u, v) قیمن شدہ ہے جہاں $u, v \in V$ تب اس فضا کی ہر سمتی u کے طول $\|u\|$ سے ذیل کا رشتہ مڑا ہے۔
 $\|u\| = \sqrt{(u, u)}$

داخلی حاصل ضرب کی تعریف کے مطابق ذیل میں دیے ہوئے رشتے درست ہیں $\|u\| \geq 0$ ، صرف جب $u = 0$ ہے، اس کے علاوہ $\|cu\| = |c| \|u\|$

سیموں کے طول سے قطع رکھتے والے ذیل میں بیان کردہ نتائج اہم ہیں:

پہلا نتیجہ: اگر $\|u\| = \|v\| = 1$ جب $(u, v) \leq 1$

دوسرا نتیجہ: ہر دو سیموں u, v کے لیے درست ہے۔

تیسرا نتیجہ: خطی نامولات ہر دو سیموں $u, v \in V$ کے لیے $\|u+v\| \leq \|u\| + \|v\|$ درست ہے۔

سیموں کی ایک ثابت تحت فضا: اگر V ایک سیموں کی فضا ہے لٹھا F پر اور S ایک سیموں کا سیٹ ہے ایسا کہ $S \subset V$ اور S کی جملہ سیموں کی فضا کی شرائط کو مطمئن کریں تب S کو V کی تحت فضا کہتے ہیں۔ اب اگر V سے T پر ایک خطی استمالہ ہو اس طرح کہ ہر $s \in S$ کے لیے $T_s \in S$ تب S کو سیموں کی فضا T کا V کے لحاظ سے غیر حیرت تحت فضا کہتے ہیں۔ ہر طریقہ ہر $s \in S$ کے لیے ایک $s_2 \in S$ کا وجود ہو

(عددی مثال کے لیے دیکھیے مجہول اور قاضل حیرت)

$$(8) Ax = b$$

اس مساوات کو یوں بھی لکھا جاسکتا ہے۔

$$(9) Ax = x_1 \alpha_1 + x_2 \alpha_2 + \dots + x_n \alpha_n = b$$

جہاں d_1, d_2, \dots, d_n بالترتیب A کے پہلے، دوسرے، n ویں کالم

ہیں۔

معروضی قاضل جسے مستحق بناتا ہے حسب ذیل ہے:

$$(10) Z = \sum_{j=1}^n c_j x_j = c_1 x_1 + \dots + c_r x_r + 0 x_{r+1} + \dots + 0 x_{n+r}$$

اب یہ آسانی سے ثابت کیا جاتا ہے کہ (10) کی مستحق قدر

شرائط (1) کے تحت وہی ہوتی ہے جو (10) مستحق قدر شرائط (6) یا (7) یا (8) یا (9) کے تحت ہے۔

سمتی b درکار (Required) سمتی کہلاتا ہے۔

اور $\alpha_i, i = 1, \dots, n$ کو سرگرم سمتی (Active Vector) کہتے

ہیں۔

ایک اہم شرط یہ ہے کہ ماتریسوں A اور A_0 جہاں

$$A_0 = \begin{bmatrix} a_{11} a_{12} \dots a_{1r} 1 0 \dots & 0 b_1 \\ a_{21} a_{22} \dots a_{2r} 0 1 0 \dots & 0 b_2 \\ \vdots & \vdots \\ a_{r+1,1} \dots a_{r+1,r} a_{r+1,r+1} \dots 0 -1 0 \dots & 0 b_{r+1} \\ \vdots & \vdots \\ a_{n+1,1} a_{n+1,2} \dots a_{n+1,r} 0 0 0 -1 \dots & 0 b_{n+1} \\ \vdots & \vdots \\ a_{n+r+1,1} a_{n+r+1,2} a_{n+r+1,r} 0 0 0 \dots & 0 b_{n+r+1} \\ \vdots & \vdots \\ a_{m1} a_{m2} \dots a_{mr} \dots & 0 b_m \end{bmatrix}$$

کی حیثیت (Rank) وہی ہو جو A کی ہے۔ سموت کی خاطر ہم فرض کر لیتے ہیں کہ $r(A) = m$ ہے یعنی $r(A) = m$ ہم پہلے $Ax = b$ کا معقول حل دریافت کرتے ہیں۔ پھر اس کی مدد سے اساس معقول مل دریافت کرتے ہیں اور پھر اس کے املاح کے ذریعہ مستحق معقول اساسی مل دریافت کرتے ہیں۔

سمت ظاہری (Apparent Direction): کسی ذرہ کی حرکت میں اس کی سمت حرکت ظاہری سمت ہوتی ہے۔ خطا پر دانہ جب

سہجہ (Vector): بعض مقداریں ایسی ہوتی ہیں جن کے اظہار کے لیے قدر کے ساتھ سمت کا اظہار بھی ضروری ہوتا ہے۔ مثلاً رفتار یا اسراع۔ یہ کہہ دینا کافی نہیں کہ کوئی جسم فلاں رفتار کا حامل ہے۔ اس کے ساتھ جس سمت میں وہ حرکت کر رہا ہے وہ بھی ضروری ہے۔ مثلاً کوئی جسم اپنا حرکت کر سکتا ہے یا عموداً یا افق سے کوئی خاص زاویہ پر متحرک ہو سکتا ہے۔ اس کی رفتار کا کلی طور پر اظہار اس کی سمت حرکت میں سمجھنے ہوئے خط کے ذریعہ ہوتی ہے جس کا طول کسی مقررہ اکائی پر اس کی رفتار کی قدر سے ظاہر کیا جاسکتا ہے۔ یہ خط رفتار کا سہجہ ہوگا۔

سمیت رصاص (سیسہ کی سمیت) (Lead Poisoning): یہ زہرنا اثر ایسا پانی پیتے رہنے سے ہو سکتا ہے جو سیسہ کے پائپ کے ذریعہ آتا ہے، ایسی غذا کے استعمال سے جس کو خوبصورت بنانے کے لیے سیسہ ملا ہوا رنگ استعمال ہوتا ہے یا ٹین بند میوے سے جب ٹین کو بٹھانے کے لیے سیسہ استعمال کیا جاتا ہے یا ایسے پیشے سے جہاں سیسہ کے بخارات سونگھنے پڑتے ہیں وغیرہ۔ اس زہر کے اثر سے فقر الدم (Anaemia) ہوتا ہے۔ اس کے علاوہ گردے، اعصاب اور شریانوں کو نقصان پہنچتا ہے۔

سن لیاں / حیض کی دائمی بندش (Menopause): کم و بیش 50 سال کی عمر میں یکایک یا بتدریج حیض آنا بند ہو جاتا ہے۔ بیض دان (Ovaries) سکڑ جاتے اور ان کا فعل موقوف ہو جاتا ہے۔ یعنی ان میں نہ تو بیج پیدا ہوتے ہیں اور نہ ہارمون بنتا ہے۔ اس زمانہ کو سن لیاں کہتے ہیں۔ اکثر عورتوں کو ان لیام میں بعض شکایات پیدا ہو جاتی ہیں۔ مثلاً دھڑکا ہونا یا چہرہ کا کبھی کبھی یکایک سرخ اور گرم ہو جانا اور پاؤں جانا اور دوسری نفسیاتی شکایات جیسے دل گھبراتا، نیند نہ آنا وغیرہ۔

سورج (آفتاب، شمس) (The Sun): سورج جس کے گرد زمین اور نظام شمسی کے دوسرے آٹھ سیارے گھومتے اور جس سے توانائی حاصل کرتے ہیں، ہمارا قریب ترین ستارہ ہے اور قربت ہی کی بنا پر اتنا بڑا دکھائی دیتا ہے، ورنہ وہ ہماری کہکشاں (Galaxy) کا ایک درمیانی جسامت کا ہی ستارہ ہے۔ سورج زمین سے پندرہ کروڑ کلومیٹر دور ہے۔ اس فاصلہ کو فکس اکائی (Astronomical Unit) کہتے ہیں۔ اس کا قطر زمین کا تقریباً 109

گنا ہے۔ فرض کیجیے کہ v_1, v_2 سہجوں کی فضا V کی دو ایک دوسری کی غیر تابع سہجیں ہیں۔ ظاہر ہے ان سہجوں کی جملہ خطی ترکیبیں $a_1, a_2 \in F$ ایک سہج کی فضا S میں جمع کریں گی۔ اس طرح سے سہجوں کی فضا S سہجوں کی فضا V کی تحت فضا ہوگی۔ اگر T, T' سے V پر ایک خطی استمال ہے اس طرح کہ $Tv_1 = v_2$ اور $Tv_2 = v_1$ اور $a_1, a_2 \in F$ ہے جہاں $T(a_1v_1 + a_2v_2) = a_1Tv_1 + a_2Tv_2 = a_1v_2 + a_2v_1 \in S$ لہذا S خطی استمال T کے لحاظ سے V کی ایک غیر خنثی تحت فضا ہے۔

سہجوں کی فضا یا سہجوں کا اسپیس: ایک ہم رتبہ سہجوں کے سیٹ کو سہجوں کی فضا کہتے ہیں جب اس سیٹ کی سہجیاں ذیل میں دی ہوئی شرائط کو مطمئن کریں۔

- (I) فرض کیجیے کہ اس سیٹ کو ہم S سے ظاہر کرتے ہیں۔ اگر $x \in S$ اور $y \in S$ تب $x + y = y + x \in S$ اور اگر $x + (y + z) = (x + y) + z$ تب $z \in S$ بھی ہے
- (II) اگر α ایک مقداری عدد ہے اور $x \in S$ تب $\alpha x \in S$ اور اس کے علاوہ اگر $y \in S$ تب $\alpha(x + y) = \alpha x + \alpha y$ اور $(\alpha + \beta)x = \alpha x + \beta x$ تب β بھی ایک مقداری عدد ہے
- (III) سیٹ S میں ایک مفرستی ہے جس کو 0 سے ظاہر کریں گے۔ اس مفرستی کے لیے ذیل کے رشتے درست ہیں $x + 0 = 0 + x = x$ اور $x \in S$ جہاں $x + (-x) = -x + x = 0$ اور $x \in S$ جہاں $x + 0 = 0 + x = x$
- (IV) اگر $x \in S$ تب ایک سہج x سے بھی S میں ہے ایسا کہ $x + (-x) = -x + x = 0$ جہاں 0 مفرستی کو ظاہر کرتا ہے۔
- (V) مقداری قدروں 0 اور ایک لیے $0x = 0$ اور $1x = x$ درست ہیں جہاں $x \in S$

پر 30 دن اور قطبین کے قریب 80 درجہ پر 36 دن تک لٹتا ہے۔ یہ فرق اس لیے ہوتے ہیں کہ سورج ٹھوس نہیں۔ ان مشاہدوں سے سورج کے مختلف اعمال و حرکات (Activities) کو اور اس کی حتمی دور کے گیارہ گیارہ سال میں اٹھتے رہنے کو سمجھنے میں مدد ملتی ہے۔ یہ بھی معلوم ہوا کہ سورج کے گھمراؤ کا محور طریق انفرس سے (یعنی اس مدار کی سطح سے جس پر سورج کے گرد زمین گھومتی ہے اور جس پر زمین سے سورج حرکت کرتا معلوم ہوتا ہے) 7 درجہ کے ہقدہ جھکا ہوا ہے۔

فضائی خول کا اوسط درجہ حرارت دین کے قانون (Wien's Law) کے استعمال سے 5800°C نپا تھا۔ اب اندازہ ہے کہ اس کی تپش اندر 8000 درجہ کے ہقدہ ہے اور باہر آتے آتے 4000 کے قریب رہ جاتی ہے۔ یہی ٹھنڈا حصہ فرلون جو فرسیا لکریں (Franhofer Absorption Lines) پیدا کرتا ہے اور رنگین خول سے ہر تپش بڑھنے لگتی ہے۔ ان مطالعات کا حصول سورج کی تفصیلی طیف شناسی (Spectroscopy) سے ہوتا ہے، جس کے لیے اب (Spectroheliometer) قسم کے آلات استعمال ہوتے ہیں۔ توانائی کی پیمائش پائرمیٹر (Pyrheliometer) وغیرہ سے کی جاتی ہے۔ طیفی مطالعوں سے سورج میں 90 عناصر کا پتا چلا ہے جن میں ہائیڈروجن 90 فی صد سے زیادہ، ہیلیم 8 فی صد کے ہقدہ اور بقیہ عناصر (دھاتیں) آکسیجن، کاربن، نائٹروجن، سلیکن، نئون، منگنک (سلفر)، سوڈیم اور لوہے کے جملوں، ہزاروں دو کے ہقدہ معلوم ہوتے ہیں۔

سورج کا تاج (Solar Corona): پورے سورج گرہن کے موقع پر، دیکھنے کی جگہ کے مطابق، چند منٹ سے ساڑھے سات منٹ تک فضا کی کرہ یا خول جو عام طور سے ایک تھانک قہائی معلوم ہوتا ہے، چاند سے چھپ جاتا ہے، اس کے گرد ایک رنگین حلقہ (Chromosphere) دکھائی دیتا ہے اور اس کے آگے ایک دودھیا رنگ نظر آتی ہے جو سورج کی انتہائی حالت (State of Activity) کے مطابق گول، بیضاوی، تھلی نما یا کسی بے قاعدہ شکل کی ہو سکتی ہے۔ اسے 'سورج کا تاج' کہتے ہیں، جو اپنی پوری تھانکی اور مشاہدہ کی بھرپور صورت حال میں زمین سے دیکھنے پر سورج کے قطر کے پانچ گنے فاصلہ تک، اور فہرہ یا ہوائی جہاز کی فضا کی بلندی سے دیکھنے پر سورج کے دس یا پندرہ قطر فاصلہ تک پھیلا نظر آتا ہے۔ اب آگے تاج نگار (Coronagraph) سے سورج گرہن کے ابھر کسی وقت بھی 'سورج کا تاج' دیکھ لیا جاتا ہے اور اس کا پھیلاؤ سورج کے نصف

گنا اور کیت (Mass) زمین کی $\frac{1}{3}$ لاکھ گنی اور بقیہ نظام شمسی کے مجموعی مقدار مادہ کی 700 گنی ہے۔ اپنی سطح پر سورج کی کشش (مکش یا تھلاہٹ) (Gravity) زمین کی 28 گنی ہے مگر اس کا اوسط ٹھن صرف 1.4 یا زمین کے چوتھائی سے کچھ ہی زیادہ ہے، کیونکہ وہ زیادہ تر ہائیڈروجن گیس سے ہی بنا ہے۔ وہ فی سیکڑ 3.9×10^{26} ہول توانائی نکھیرتا ہے۔

نظریاتی تحقیقوں کے مطابق سورج کے چھ ہائیڈروجن کے مرکزے یعنی پروٹون (P) نیوکلیائی اتصال (Fusion) کے عمل سے ہیلیم

کے مرکزے یا الفا ذرات $(\alpha = (P)_2 = {}^4_2\text{He}^{++})$ بنا رہے ہیں اور

اس عمل میں نیوٹری نو (Neutrino) اور گاما کرنوں (γ) کی شکل میں وہ توانائی برآمد کر رہے ہیں جو سورج کے اندر دن سے نکل کر اور اس کے قریب 300 کلو میٹر موٹے بیرونی خول کو کنوٹا کر، جیسے فضا کی خول (Photosphere) کہتے ہیں، فضا میں پھیل جاتی اور نظام شمسی کو روشنی اور گرمی دیتی ہے۔ یہ عمل 4.6 ارب سال سے ہو رہا ہے اور یہی سورج کی ستادی عمر ہے۔ 'فضائی خول' کے باہر سورج کی فضا شروع ہو جاتی ہے، جس کی پیمانی منزل شاید 10,000 کلو میٹر موٹا کوئی کرہ یا رنگین خول (Chromosphere) ہے جو پورے سورج گرہن کے وقت رنگین دکھائی دیتا ہے۔ اس کے آگے دور دور تک ہلکا ہوتا اور اپنی شکل بدلتا سورج کا تاج (Corona) واقع ہے۔

دور بین سے دیکھتے رہنے پر فضا کی خول کی سطح پر بے شمار دانے (Granule) اس میں اچھی گیسوں کا پتا دیتے ہیں۔ اسی خول میں سورج کے کم روشن 'دھبے' (Sun Spots) بنتے ہیں اور ان کی اطراف میں زیادہ روشن 'گوشے' (Faculae) چمک اٹھتے ہیں۔ اسی 'فضائی خول' سے 'رنگین خول' میں ہو کر زیریں 'تاج' تک عموماً 'سرخ شعلے' (Prominences) بلند ہوتے ہیں۔ رنگین خول پر سے چھوٹی چھوٹی ٹوئیں (Spicules) نکلتی رہتی ہیں، سورج کے اندر سے آگے 'ہیزکس' (Flares) رنگین خول پر پھیل جاتی ہیں، اور دور دور تک توانائی ذرات یا خود برقی حتمی طیفی لہریں بھیجتی ہیں۔ یہ لہریں اور ذرے اگر دنیا تک پہنچ جاتے ہیں تو ہمارے موسم وغیرہ پر بڑا اثر ڈالتے ہیں۔

سورج کے دھبوں سے معلوم ہوا کہ سورج اپنے استوا پر ہمارے 25 دن میں اپنا گھملا (Rotation) پورا کر لیتا ہے، مگر 40 درجہ عرض البلد

سورج کے دجے

قدر سے زیادہ حاصل تک محسوس ہوتا ہے۔

دور شروع ہونے کے چند سال بعد ہی دجوں کی تعداد زیادہ سے زیادہ (جو 200 سے کچھ کم تک اندراج ہوئی ہے) ہو جاتی ہے۔ اس وقت سورج سب سے زیادہ گرم محسوس ہوتا ہے اور اس سے بڑی تعداد میں توانا پروٹون، الیکٹرون ڈزے اور ایکسرے، پلازمنشی وغیرہ تاباکی کل کر زمین اور دوسرے سیاروں تک پہنچتی ہے۔ جب سورج پر 100 تک دجوں کا جھنڈ نمودار ہوتا ہے تو ایک مینیہ تک دکھائی دے جاتا ہے۔ ان دجوں ہی کی مدد سے سورج کا گھماؤ (Rotation) اور الگ الگ گھماؤ (Differential Rotation) دریافت ہوئے کہ اس کا قطبی علاقہ ہمارے تیس دن سے زیادہ میں اور استوائی علاقہ 25 دن میں ہی پوری طرح گھوم جاتا ہے۔

ان شمسی دجوں کی ماہیت اور اصل سمجھنے کی ابتدا 1908 میں جارج ہیل (George Hale) کے ان میں عطاطیسی میدانوں کی دریافت سے ہوئی، جو اب ہم جانتے ہیں کہ (سورج کی عام سطح پر ایک گاؤس کے مقابلہ میں) 1000 گاؤس اور شدید حالتوں میں 4000 گاؤس ہوتی ہے۔ یہ عطاطیسی میدان سورج کے اُٹنے اندرون سے ذرات اور تاباکی کا اخراج روک دیتا ہے تو اس جگہ عطاطیس ماحرکی (M.H.D.) بنور پڑ جاتے ہیں اور دجوں کی اطراف سے زیادہ توانائی کے ذرے اور تاباکی نکلنے لگتی ہے۔ ان سے زمین کی فضا کی گیسوں پر اثر پڑتا ہے، لاسکی اور ریڈیو مواصلات میں ظل پڑتا ہے اور عطاطیسی طوفان آتے ہیں۔ ہیل نے یہ بھی دریافت کیا کہ سورج کے دجے زوج زوج ہوتے ہیں، جن میں مثالی قطب ایک نصف کرہ میں سب کے سب مشرق جانب ہوتے ہیں تو دوسرے نصف کرہ میں مغرب جانب۔ ان کے علاوہ تھما دجے ایک نصف کرہ میں سبھی ایک قطبیت کے ہوتے ہیں اور دوسرے نصف کرہ میں اس کے برعکس۔ اگلے دور میں یہ قطبیں الٹ جاتی ہیں۔ اس لیے سورج کے دجوں کے گہارہ سال صرف نصف دور بناتے ہیں۔ سورج کے اس پورے عطاطیسی دور کا عرصہ بائیس تیس سال کا ہوتا ہے۔ ان دوروں اور نصف دوروں سے زمین کے موسیات پر اہم اثر پڑتا ہے، گرمی سردی کی شدت جتنی بڑھتی ہے اور ہارش مٹا ہوتی ہے۔ مگر ہارش پر اور قدرتی عوامل بھی اثر ڈالتے ہیں، اس لیے اس کی پیشین گوئی زیادہ عجیبہ ہے۔

1957 اور 1990 کے سال سورج کے عطاطیسی حوتج کے درج

ہیں۔ اس لحاظ سے 2001 سے 2003 کا زمانہ اس حوتج کے اگلے دور کا نمائندہ ہے، جس دوران ہندستان میں شدید گرمی پڑی ہے۔ قیاس کیا گیا

تاج سے نکلنے والی روشنی کے طیف کا باقاعدہ مطالعہ کر کے سویڈن کے ایٹمی طیف شناس بولین نے ہمیں 1942 میں بتایا کہ اس میں 13 مرتبہ برقاے لوہے جیسے ہماری مقدار میں برقاے ایٹم موجود ہیں۔ ان سے وہ تاباکی خارج ہو کر ہم تک پہنچتی ہے جو زمینی حالات میں ممنوع ہے۔ یہ وہاں اس لیے ممکن ہے کہ تاج میں ایٹموں کا گھن (Density) 10^{-11} ایٹم فی مکعب سینٹی میٹر سے زیادہ نہیں، جس میں یہ ذرے دنوں تک کسی سے نہیں ٹکراتے۔ اس طرح 'تاج' کی اوسط تیش بولین نے بیس لاکھ درجہ مطلق ٹکائی۔ اب ہم جانتے ہیں کہ تاج کے مختلف حصوں میں وقتی یا حرکی تیش 5 لاکھ سے 35 لاکھ درجہ تک ہے۔ یہ تیش اور تاج کی اندرونی اور بیرونی بناوٹ، سورج کے عطاطیسی میدان اور اس سے اُٹنے والے ذرات یا تاباکی پر منحصر ہے۔ اس لیے جگہ اور وقت کے ساتھ بدلتی رہتی ہے۔

سورج کے دجے (Sun Spots): چینی ٹلک بیڈوں

(Astronomers) نے پانچویں صدی قبل مسیح میں ہی ڈوہتے اور نکلنے سورج میں، جب اس کی قزاقز تقی آسمانوں کے مختصر استعمال کی اجازت دیتی ہے، سورج کے دجے دیکھ لیے تھے۔ یورپ میں گھلیا نے 1610 میں یہ کام اپنی دور بین کے ذریعہ کیا اور سورج کے مثالی اور مکمل یعنی بے داغ جسم ہونے کی تردید کر دی۔ جب سے یہ داغ دیکھے اور ان کے وقوع کے زمانے درج کیے جا رہے ہیں۔ یہ داغ جنھیں مسلمات (Pores) بھی کہا گیا ہے شروع میں سورج کے 35 سے 45 درجہ عرض البلد کے درمیان تعداد میں چند نمودار ہوتے ہیں اور ایک ہفتہ کے بقدر موجود رہتے ہیں۔ ان کی اوسط ضخامت دنیا کے دو قطر (کچیس ہزار کلومیٹر) جتنی ہوتی ہے، لیکن بڑے دجے تیس ہزار کلومیٹر قطر تک گہرے سیاہ اور اس کی دوگنے حدود تک کچے سیاہ نظر آتے ہیں۔ دراصل یہ سیاہ نہیں ہوتے بلکہ چاند سے زیادہ چمکتے ہیں، مگر سورج کے پس منظر میں اس کے عام ضیائی کرہ کی 5800°C کے بقدر تیش کے مقابلہ میں 3800-3900 درجہ تیش پر اس کے بہ نسبت سرد، لہذا کالے دکھائی دیتے ہیں۔ جیسے جیسے وقت گزرتا جاتا ہے یہ دجے شمسی عرض البلد میں اس کے خط استوا کے قریب اترتے جاتے ہیں، یہاں تک کہ صرف 5° درجہ تک آ جاتے ہیں اور اس وقت قریب قریب گہارہ سال کا پرانا دور پورا کر کے، نئے دجوں کا نیا دور پھر 35 سے 45 عرض البلد کے ق شروع ہو جاتا ہے۔ سورج کے اس عمل (Activity) کا

لاکھ تریسٹھ ہزار کلومیٹر کے بقدر ہے۔ اس لیے سورج کی روشنی میں چاند کا گھٹا سایہ (Umbra) زمین لاکھ ستر ہزار کلومیٹر تک کے قریب ہی پھیلے گا اور زمین پر اسی وقت پڑے گا جب چاند اس کے قریب ہو۔ اس بات کو یوں بھی سمجھ سکتے ہیں کہ چاند کا قطر زمین پر 29.5 سے 32.9 (منٹ) کا زاویہ بناتا ہے، اس لیے وہ سورج کے قطر (زاویہ 32) کو اپنے قریب ترین محل وقوع میں ہی پورا ڈھک سکے گا اور اس کے سایہ میں پورا سورج گرہن واقع ہوگا۔ اس بات کا امکان صرف 20 فیصد ہے ورنہ چاند کے زیادہ تر فاصلوں پر زمین والے ایسا گرہن دیکھیں گے جس کے کمال پر سورج کا بچ چھپ جائے گا اور اس کے گرد ایک روشن حلقہ نظر آتا رہے گا۔ اسے حلقہ دار گرہن (Annular Eclipse) کہیں گے۔

لیکن پورا یا حلقہ دار گرہن زمین کی ایک ٹک پٹی پر ہی دکھائی دیتا ہے جس کی چوڑائی 100 کلومیٹر کے قریب ہوتی ہے۔ اس کے باہر صرف جزوی گرہن نظر آتا ہے جس میں سورج کا ایک حصہ ہی چھپتا ہے اور یہ حصہ بدلتا رہتا ہے، یہاں تک کہ گرہن اتر جاتا ہے۔ ہاں چاند کا ہلکا سا سایہ (Penumbra) البتہ سورج کی روشنی کو مدہم کر دیتا ہے اور یہ اثر سایہ کے وسط سے خاص دور تک محسوس ہوتا ہے۔ پورا سورج گرہن 7½ منٹ سے زیادہ کا نہیں ہو سکتا۔ 24 اکتوبر 1995 کو ہندستان میں یہ ایک منٹ سے کم ہی نظر آیا۔ زمین کی گردشی رفتار گرہن کی پٹی کو زمین کی سطح پر 1700 کلومیٹر فی گھنٹہ کی رفتار سے کھینچتی چلی جاتی ہے۔

پورا سورج گرہن قدرت کا ایک غیر معمولی طور پر قابل دید اور خوبصورت مظہر ہے۔ اس موقع پر سورج کا رد پہلا (ہلکا گلابی) تاج نظر آتا ہے۔ چاند کی سطح اوبھی نیچی ہونے کے باعث گرہن پورا کئے اور زمین جھلنے لگے موتی اور پھوٹی کرینیں نظر آتی ہیں۔ کسی تصویر یا بیان سے اس مظہر کو دیا دکھایا نہیں جاسکتا جیسا کہ وہ ہے۔

گرہن کا موسم شروع ہونے کا دور اگر ہم گرہنی سال مان لیں تو اس کی میعاد 346.62 دن ہوگی۔ 18 سال 11½ دن بعد سورج گرہن زمین کے اسی حصہ میں اسی نوعیت کا دوبارہ پڑتا ہے۔ اس عرصہ کو "ساروس دور" (Saros Cycle) کہتے ہیں، مگر اگر گرہن پچھلے سے آٹھ گھنٹے بعد شروع ہوتا ہے، اس لیے جغرافیائی طور سے دیکھا کا ایک تباہی گھر پہلے میں اسی علاقہ میں دیا ہی گرہن 54 سال 1½ بعد پڑے گا۔

ہے کہ ہر سکون سورج کے بعض زمانوں میں ممالک متحدہ امریکا قلم سالی کا شکار رہا ہے۔

ان دھبوں کے پیدا ہونے اور سورج کے مقامی دور کے یکے بعد دیگرے اٹنے رہنے کی ایک کامیاب توجیہ 1960 میں ایچ. ڈبلیو. بیب کوک (H.W. Babcock) نے کی ہے، جس کے مطابق سورج کا تیز تر گھومنے والا استوائی منطقہ اندرون میں پیدا ہوتا اور شمال سے جنوب تک پھیلی مقامی کیردوں اور نالیوں کو توڑتا گھماتا رہتا ہے۔ اس طرح مقامی میدان کے یہ عناصر سطح پر ابھر آتے ہیں، جگہ جگہ ہمنور پیدا کرتے ہیں، جو دھبے کی طرح نظر آتے ہیں اور مقامی کیردوں کو توڑ پھوڑ کے 11 سال میں سورج کی مقامی قطبیت کو پلٹ دیتے ہیں۔ ماہرین ارضیات بتاتے ہیں کہ ہماری زمین کے قطبی میدان میں بھی کئی بار الٹ پلٹ ہوا ہے۔

سورج گرہن (Solar Eclipse): سورج گرہن اس لمبائی کے دن پڑتا ہے جب چاند ہمارے سامنے آکر چند منٹ کے لیے سورج کو چھپا دیتا ہے۔ زمین کے گرد چاند کا مدار سورج کے گرد زمین کے مدار (طریق الشمس) (Ecliptic) پر 5 درجہ 9 منٹ جھکا ہے اور ہر مہینہ اسے دو بار مقرر غلطی نقطوں یا گرہوں پر کاٹنا معلوم ہوتا ہے جنہیں انگریزی میں Nodes اور ہندی میں راہو اور کیٹو کہتے ہیں۔ ایک گرہ پر چاند جنوب جانب اترتا ہے اور دوسری پر شمال کی طرف چڑھتا ہے۔ سورج گرہن یا چاند گرہن اسی وقت پیش آتا ہے جب چاند سورج ان گرہوں کے قریب ہوں اور لمبائی یا چاند کی چوڑیوں رات پڑ جائے۔ جب چاند، زمین اور سورج کے بیچ ہوتا ہے تو یہ عرصہ 32 دن کا ہو سکتا ہے اور جب چاند، زمین کے مقابلہ میں سورج کی دوسری طرف ہو تو 22 دن کا۔ اس عرصہ کو گرہن کا موسم (Eclipse Season) کہتے ہیں۔ یہ موسم ہر نئے سال 19 دن بچے ہٹ جاتے ہیں۔

سورج گرہن کی بات سادہ طور پر یوں سمجھ میں آتی ہے کہ زمین سے ہماری آنکھ پر سورج اور چاند دونوں ہی قریب قریب 32 منٹ کا زاویہ بناتے ہیں۔ چاند سورج سے 400 گنا چھوٹا ہے تو اتنا ہی قریب بھی ہے۔ لیکن چاند کا مدار اچھا خاصا خارج المركز (Eccentric) ہے۔ زمین سے اس کا زیادہ سے زیادہ فاصلہ چار لاکھ کلومیٹر سے زیادہ اور کم سے کم زمین

اور مذہبی عقاید کے لیے استعمال ہوتا آیا ہے۔ فرامین مصر کے مقبروں سے سونے کے بے شمار زیورات اور دوسری چیزیں ملی ہیں۔ موجودہ دور میں سونے نے بہت زیادہ اہمیت حاصل کر لی ہے۔ پچھلے چند سال میں اس کی قیمت بڑی تیزی سے بڑھتی رہی ہے۔ آج سے تیس سال کے مقابلہ میں قیمت کئی سو گنا بڑھ چکی ہے۔ دنیا میں ذرا سا بھی بحران آتا ہے تو یہ فوراً چڑھ جاتی ہے۔

سونے کی دل کش پہلی چمک کے باعث آدمی دوسری دھاتوں کے بہ نسبت اس کا زیادہ دل دلا رہا ہے۔ سونا، تانبے سے بھی پہلے شاید 3000 قبل مسیح سے استعمال میں آ رہا ہے اور چمک کے علاوہ اپنی آسان کار سازی کی وجہ سے گہنوں میں ڈھل کر خوبصورتی بڑھاتا ہے۔

سونے کی وجہ سے بہت سی مہم جوئیاں اور دریافتیں ہوئیں۔ کولبس سونے کی ہوس میں ہندستان اور چین کا قریب ترین راستہ ڈھونڈنے لگا۔ اسی کے لیے امریکا اور آسٹریلیا میں فتوحات کے ساتھ ساتھ قتل و غارت کا بازار گرم رہا اور اسی کی وجہ سے کان کنی کی صنعت میں اتنی ترقی اور نئے طریقوں کا رواج ہوا۔

سونے کی طبعی خصوصیات: سونا ایک چمکدار پہلی دھات ہے۔ اس کی سختی 3 اور کششہ لومی (Specific Gravity) 19.3 ہے۔ یہ متحرک اور چمک دار ہے، 1062°C پر پگھلتا اور 2966 پر ابٹا ہے۔ سونا گرمی اور بجلی کا اچھا ایصال (Conduction) کرتا ہے۔ یہ نمک، گندھک یا شورے کے تیزاب (Hydrochloric, Sulfuric or Nitric Acid) میں حل نہیں ہوتا۔ صرف پہلے اور تیسرے کے مخلوط ماہ الملوک (Aqua Regia) اور دودھار گندھک کے تیزاب میں گھلتا ہے۔ سونا قدرتی حالت میں بھی مل سکتا ہے اور گندھک، تانبے، نکل، پلاٹینم اور پالیم کے ساتھ مختلف تناسب کی ملاوٹ میں بھی ملتا ہے۔

سونے کا وقوع: سونا زیادہ تر چٹانوں میں ملتا ہے۔ بعض درختوں، جانوروں، سمندری پانی اور شہاب ثاقب میں بھی تھوڑا سا موجود ہوتا ہے، مگر ان سے سونا نکالنا نفع بخش کم ہی ہوتا ہے۔ چٹانوں کی ٹوٹ پھوٹ اور مسماء کی وجہ سے سونے کے ذرے بہتے پانی میں شامل ہو کر تہ نشیں ہو سکتے ہیں، جو مقدار میں زیادہ ہوں تو طاس سازی سے نکال کر جمع کر لیے جاتے ہیں، لیکن آج کل سونا زیادہ تر سنگ مرہہ (Quartz) کی رگوں سے نکالے جاتے ہیں۔

سوزاک (Gonorrhoeae): یہ ایک شہری مرض ہے جس کا شہر امراض جنس میں کیا جاتا ہے۔ اس کو امراض زہریلوہ بھی کہا جاتا ہے۔ عام طور پر یہ جنسی اشتقاق کے نتیجہ میں بالخصوص قہہ گری کے پیچھے سے تعلق رکھنے والی عورتوں کے ذریعہ پھیلتا ہے۔ یہ مرض ایک جراثیم کی وجہ سے پیدا ہوتا ہے جس کو گونوکوکس (Gonococcus) کہتے ہیں۔ تعدیہ جنسی تعلقات سے ہوتا ہے۔ مرد میں تعدیہ کے تقریباً تین روز کے بعد پیشاب کی ٹی میں سوزش اور پیچپ دار ریش لکنا شروع ہوتی ہے۔ ایک دو ماہ کے بعد تکلیف کم ہو جاتی ہے اور ممکن ہے کہ جاتی رہے لیکن جراثیم، جسم میں موجود رہے ہیں اور چھامت کے دوران عورت کو متاثر کر سکتے ہیں۔ بعض وقت التهاب کی وجہ سے پیشاب کی ٹی سکر کر تنگ یا بند ہو جاتی ہے اور سلائی داخل کرنی پڑتی ہے یا تعدیہ پھیل کر چڑے کے غد کو متاثر کرتا ہے یا پراسٹیٹ (Prostate) غدہ منویہ کو یا منوی حوصلوں کو (Seminal Vesicles) یا بڈن (Epididymia) یا خضیوں کو متاثر کرتا ہے یا خون کے ذریعہ یہ جراثیم جسم کے دوسرے حصوں خصوصاً جوڑوں میں درم (Arthritis) پیدا کرتے ہیں۔ سوزاک سے عورت میں بھی پیشاب کی ٹی میں سوزش پیدا ہوتی ہے۔ آگے بڑھ کر جراثیم رحم بلکہ انبویہ قلوئی (Fallopian Tubes) کو بھی متاثر کر سکتے ہیں اور انبویہ کا سوراخ بند ہونے سے بانجھ پن ہو جاتا ہے۔ اس کے علاوہ اہم امراض میں سوزاکی اور Gonococcal Congutive بھی ہو جاتا ہے۔

سونا: ایک پہلے رنگ کی دھات جو مقابلاً نرم ہوتی ہے۔ آسانی سے اسے کونا جاسکتا ہے۔ اس کے چمکے درق بن سکتے ہیں۔ تار آسانی سے نکالے جاسکتے ہیں۔ اس پر کیمیائی اثر نہیں ہوتا اس لیے رنگ وغیرہ کا ڈر نہیں رہتا۔ اس میں دوسری دھاتیں مثلاً تانبا یا چاندی ملا کر سخت بھی بنایا جاسکتا ہے۔ اس سے سکے اور زیورات وغیرہ بنائے جاتے ہیں۔

سونا عام طور پر کچھ دھات میں ملتا ہے۔ 24 حصہ کچھ دھات میں ایک حصہ خالص سونا ہوتا ہے اسی لیے خالص سونا 24 کراٹ کہلاتا ہے۔ سونا سمندری پانی میں بھی کافی مقدار میں موجود ہے لیکن اس کے نکالنے کا خرچ اس کی قیمت سے کہیں زیادہ ہوتا ہے۔

دنیا کی تمام دھاتوں میں غالباً سونا پہلی دھات ہے جو انسان نے دریافت کی اور استعمال کرنا شروع کیا۔ نہایت قدیم زمانہ سے یہ زیورات

وہ ان کا نمونہ حاصل کر کے سونے کی ٹکنہ مقدار کا تخمینہ کرتے ہیں۔ اگر وہاں سے سونے کی برآمد نفع بخش معلوم ہوتی ہے تو سونے کی پرت میں ایک ٹالی کھود کر دیکھا جاتا ہے کہ کہیں طلائی پرت ختم ہو کر غیر چٹان تو شروع نہیں ہوگئی، تاکہ غیر نفع بخش کان کنی نہ کی جائے۔ یہ ٹالی پرت کے مطابق ترمیمی یا مودی تراشی جاتی ہے۔ کان کنی کے انجینئر ایک گہرائی تک کھدائی کر کے وقفہ وقفہ سے نمونوں کی جانچ کرتے رہتے ہیں۔ اگر اس گہرائی تک سونے کی موجودگی کا یقین ہو جاتا ہے تو سرنگ بنا کر جہاں تک طلائی رگ ہو اسے کاٹ کر نکال لیا جاتا ہے۔ اگر طلائی رگ زیادہ گہرائی تک چلی گئی ہو تو سرنگ اور گہری کھودی جاتی ہے اور علق گہرائیوں پر کان کنی کی جاتی ہے۔ ہر گہرائی ایک دوسرے سے تیس میٹر یا سو فیٹ کے قاصطے تک بنائی جاتی ہے۔ چنانچہ کولار گولڈ فیلڈ میں طلائی رگوں کی تلاش میں پوری 112 گہرائیاں بنائی جا چکی ہیں۔

خام سونے کی صفائی: سونے کی کچی دھات حاصل کرنے کے بعد جاکر شری کی مدد سے اس کے 6-7 سینٹی میٹر کے ٹکڑے بنائے جاتے ہیں۔ اس کے بعد اسٹامپ ملز کے ذریعہ انھیں چٹیں کر ہارپک ذرات میں تبدیل کر لیا جاتا ہے اور خالص سونے کا کچھ حصہ تہہ نشینی سے اور باقی سائٹائیڈی عمل سے حاصل کیا جاتا ہے۔ زیادہ تر سونا چٹیلی میں چھان کر حاصل کیا جاتا ہے۔ تھوڑا بہت سوڈیم سائٹائیڈ اور چرنے کے پانی میں حل کر کے حاصل کیا جاتا ہے اس محلول کو کوئی 19 گھنٹے تک ہورا جاتا ہے۔ ہورنے کے بعد اس کا لب (مٹریا گودا) تقطیر کیا جاتا ہے اور اسے ایک جتہ کے ٹکڑوں والے کشیدہ خاند میں ڈال دیا جاتا ہے جس میں عام طور پر پورا سونا زسوب (ٹلمٹ) کی شکل میں حاصل ہو جاتا ہے۔ اس کے بعد اس زسوب کو گندھک اور شورے کے حیزاب میں حل کر کے دھبی آجے پر میکینر ڈاکی آسٹائیڈ اور ریت کے ساتھ پگھلایا جاتا ہے، جس کے بعد خالص سونے کی سلاخیں تیار کر لی جاتی ہیں۔ ان سلاخوں میں چاندی کی کچھ مقدار بھی ہوتی ہے جو سونے کو اور کھانے کے بعد الگ کر لی جاتی ہے۔

کولار سونے کا معدن (کولار گولڈ فیلڈ): کولار گولڈ فیلڈ سے گزشتہ تیس برس سے سونا برآمد کیا جا رہا ہے۔ اس کان کی گہرائی 2095 میٹر تک پہنچ چکی ہے اور یہ جنوبی افریقہ کی وٹ واٹرس کے بعد دنیا کی سب سے گہری کان ہے۔ لیکن اب تک کولار گولڈ فیلڈ کی معلوم شدہ طلائی پرتوں میں سے چار پانچ کی ہی کان کنی کی گئی ہے۔ ان میں سے چھوٹے طلائی پرت

انیسویں صدی کے شروع میں کولار گولڈ فیلڈ کو چھوڑ کر ہندستان میں کئی اور جگہوں پر سونے کی کان کنی شروع کر کے ترک کر دی گئی، کیونکہ اس وقت سونے کی قیمت کم تھی اور کان کنی مشکل۔ اب سونا کرناٹک میں کولار گولڈ فیلڈ اور ہتی گولڈ فیلڈ سے نکالا جا رہا ہے۔ مگور، چک مگور اور شیوکر کے اضلاع میں ایسی جگہیں موجود ہیں جہاں تفصیلی جانچ کے بعد سونا نکالنے کے امکانات روشن ہو جانے چاہئیں۔ جیولوجیکل سروے آف انڈیا کی رائے میں ان کے علاوہ بھی ہندستان میں دوسرے امکان موجود ہیں، جیسے آندھرا میں رام گری سونے کی کان، کرناٹک کی گلاگ گولڈ فیلڈ، کیرلا اور تامل ناڈو میں وانڈلا گولڈ فیلڈ، بہار میں لاوامیسرا، سوناپیٹ، کوندکوچا، مہاراشٹر میں بیواپور اور اڑیسہ کے بعض حصے۔

سونے کے معدن: یاد کیا جاتا ہے کہ ہندستان کے کئی حصوں خصوصاً کرناٹک، آندھرا، تامل ناڈو، کیرلا اور بہار میں قدیم زمانے سے ہمارے اسلاف سونے کی کان کنی کرتے رہے ہیں۔ یہ بھی یاد کیا جاتا ہے کہ دور وسطیٰ میں اور پھر نیچے سلطان کے دور حکومت میں سونے کی کان کنی اور صنعت بڑی ترقی پر تھی۔ جدید طریقوں کی کان کنی انیسویں صدی کے اواخر میں شروع ہوئی، جس کے نتیجے میں گزشتہ تیس برس سے کولار گولڈ فیلڈ سے سونا مسلسل نکالا جا رہا ہے۔ اس کے علاوہ کرناٹک میں راجپور کی ہتی گولڈ فیلڈ سے گزشتہ پچیس برس سے سونے کی پیداوار رکاڈٹ کے بغیر جاری ہے۔

سونے کی عالمی پیداوار کا تین چوتھائی حصہ جمہوریہ جنوبی افریقہ سے نکلتا ہے اور باقی زیادہ تر کنڈا، آسٹریلیا اور ممالک متحدہ امریکا سے۔ اس کے علاوہ یاد کیا جاتا ہے کہ روس میں بھی سونا کافی مقدار میں موجود ہے۔ ہندستان کی سونے کی پیداوار عالمی پیداوار کے ایک فی صد سے بھی کم ہے۔

سونے کی کان کنی کا طریقہ: قدیم زمانے میں سونا ندی کے سنگروں اور ریت میں پھنسے سنبھے ذرات سے حاصل کیا جاتا تھا۔ یہ طلائی ذرات چٹانوں کی موسم زدگی کے باعث ندیوں میں تہہ نشینی ہو جاتے تھے۔ چونکہ سونے کا اصلی منبع چٹانوں کی بھی طلائی رگیں ہیں اس لیے اسی سے سونے کا برآمد راست حصول نفع بخش ہوتا تھا۔ آج کل ماہرین ارضیات ندیوں میں لٹے والے سونے کے آثار سے ان طلائی رگوں کا سراغ لگانے کی کوشش کرتے ہیں جو ندی یا دریا کے سرچشمہ کی زد میں کہیں ہوں۔ اس کے بعد

سہو

ہمواریہ عدد 3.67894 ہے۔

اگر دیا ہوا عدد (c) ہے یعنی اعشاریہ کے چھٹے مقام پر عدد 5 ہے لیکن پانچویں مقام پر طاق عدد 5 ہے تب پانچویں مقام کے 5 کو 6 میں تبدیل کر دیا جاتا ہے اور (c) کا ہمواریہ عدد 3.67896 ہوگا۔

اصول۔ اگر چھٹے مقام اعشاریہ میں 5 ہو تب پانچویں مقام اعشاریہ کو قریب ترین ہفت عدد میں تبدیل کر لیجیے۔

فرض کیجیے کہ ہمیں سہو کو اعشاریہ کے پانچ مقامات تک ہموار کرنا ہے، چھٹے مقام پر 5 سے بڑا ہندسہ ہے تب پانچویں مقام کے ہندسہ کو بقدر 1 بڑھا لیا جائے۔ مثلاً 3.679266 کا ہمواریہ عدد 3.67927 ہوگا۔

(iii) حد گیری سہو (Truncating Error): ایک سلسلہ میں متناہی تعداد کے ارکان کے بعد باقی ارکان کو نظر انداز کر دیا جائے تو اسے حد گیری کہتے ہیں۔ اور ایسا کرنے سے حقیقی قدر سے فرق کو حد گیری سہو کہتے ہیں۔

اگر کسی حقیقی عدد x کو اعشاریہ میں حسب ذیل طریقہ سے بیان کیا جائے

$$x = \alpha + \frac{\alpha_1}{10} + \frac{\alpha_2}{10^2} + \frac{\alpha_3}{10^3} + \dots + \frac{\alpha_i}{10^i} + \dots$$

جبکہ $0 \leq \alpha_i \leq 9$ ہر $i = 1, 2, 3, \dots$ کے لیے

تب اعشاریہ کے r مقامات کے بعد قلم زد کرنے سے

$$x_r = \alpha + \frac{\alpha_1}{10} + \frac{\alpha_2}{10^2} + \dots + \frac{\alpha_r}{10^r}$$

حاصل ہوتا ہے اور یہ x کی حد گیری ہے۔

(iv) محدود سہو: اگر قاطع $f(x) = y$ کی متواتر تقریبیں

$$y^{(1)}, y^{(2)}, y^{(3)}, \dots, y^{(n)}$$

میں سہو محدود ہو، یعنی $|y^{(n)} - y| < k$ جبکہ $n = 1, 2, \dots$ جبکہ k محدود ہے تب ہم کہتے ہیں کہ تقریب کے اعمال قاطعی (Stable) ہیں۔ اگر سہو محدود نہ ہو تو تقریبی اعمال کا توازن غیر قاطعی کہلاتا ہے۔

(v) اضافی سہو: سہو کو $f(x) = y$ کی حقیقی قدر سے تقسیم کیا جائے تو اضافی سہو حاصل ہوتی ہے۔

(بعض مرتبہ تقریبی قدر سے بھی تقسیم کرتے ہیں)

آٹھ کلومیٹر کی چوڑائی تک پھیلی ہے۔ اس کی 112 سطحیں ہیں۔ گزشتہ 90 برس میں مکی وصاحت کا اوسط ٹکاس سولہ گرام فی ٹن رہا ہے۔ آج کل سونا میسرور کی چھینکان، ارگم کان، نندی درگ کان اور ہلاکات کان سے نکالا جا رہا ہے۔ زیادہ گہرائی میں سونے کی خاصی پر تیں اور بھی موجود ہیں، لیکن تیش (درجہ حرارت) اور دہاؤ کی شدت کی وجہ سے چٹانیں پھٹنے لگتی ہیں اور کان کنی کے لیے حالات مناسب نہیں رہے۔ سونے کی سب سے زیادہ مقدار چھینکان کے بعد، نندی درگ کی اور تیش پر ت سے نکلتی ہے۔ آج کل اسی پر ت سے سب سے زیادہ سونا نکالا جا رہا ہے۔ مٹی طلائے علاقے میں پانچ یا چھ سونا بردار پر تیں پائی گئی ہیں۔ ان میں سے لوکلے ریف، ڈبل ریف، زدن ریف، رینج ریف اور اسٹرائیک ریف پر کام ہو رہا ہے اور ان میں سے ایک آٹھ سو میٹر کی گہرائی تک پہنچ چکی ہے۔

سہو (ظنی، فروگزاشت، خامی) (Error): کسی مقدار کے تخمینہ میں کسی قسم کی سہو ہو سکتی ہیں۔ چند اہم سہو درج ذیل ہیں:

(i) طریقہ قلم زد کرنا (Chopping Method): اس میں اعشاریہ کے متناہی مقامات کے بعد کے تمام ہندسوں کو نظر انداز کر دیا جاتا ہے۔

مثلاً $\sqrt{2} = 1.4142135$ کی تقریب اعشاریہ کے چار مقامات تک ہی لیتا ہو تو اس کے بعد کے ہندسے قلم زد کر دیے جاتے ہیں یعنی ہم 1.4142 لیتے ہیں۔

اس لیے سہو 0.0000135 کو قلم زدہ سہو کہتے ہیں۔

(ii) ہمواری سہو (Rounding off Error): فرض کیجیے کہ اعشاریہ کے پانچ مقامات تک سہو کو ہموار کرنا ہے تب حسب ذیل طریقہ اختیار کرنا ہوگا:

(a) فرض کیجیے زیر غور عدد 5.376523 ہے۔ یعنی اعشاریہ کے چھٹے

مقام کا عدد 5 سے کم ہے تب ہمواریہ عدد 5.37652 ہوگا۔

فرض کیجیے کہ اعداد ہیں:

$$(b) \quad 3.678945$$

$$(c) \quad 3.678955$$

ہمواریہ عدد اعشاریہ کے پانچ مقامات تک مطلوب ہے۔ یعنی چھٹے مقام پر عدد 5 ہے اور پانچویں مقام پر عدد 4 ہے جب (b) کے لیے

(Apollo) اجسام زمین کے گرد موجود ہیں۔ 'چاند'، 'سیارچہ یورانیس' سے زحل کے مداروں تک گھومتا ہے۔

(vi) تقسیمی سو: اگر بہت چھوٹے عدد سے تقسیم کیا جائے اور چھوٹے عدد کی تقسیم میں چھوٹی سی بھی غلطی ہو تو حاصل تقسیم میں کافی بڑی سہو واقع ہوتی ہے۔

سیاہ پیشاب کا بخار (Black Urine Fever): یہ مرض شدید حم کے لیبریا سے ہوتا ہے، خصوصاً ایسے شخص میں جو پہلے ہی سے بخار اور بیماریوں سے کمزور ہو چکا ہو۔ اس مرض میں کونین کا استعمال معسر ہو سکتا ہے۔ یوں تو لیبریا دنیا کے اکثر حصوں میں ہوتا ہے لیکن سیاہ پیشاب کا بخار صرف بعض مقامات مثلاً جنوبی افریقہ ہی میں ہوتا ہے۔ اس بخار میں کوئی زہریلی چیز خون میں پیدا ہوتی ہے، جس سے سریات ثمرہ تیزی کے ساتھ تپہ ہونے شروع ہوتے ہیں اور ان کا ہیوگلوٹین پیشاب کے راستے خارج ہوتا ہے اور پیشاب کا رنگ سیاہ ہو جاتا ہے۔ یہ مرض شدید حم کا ہے اور تقریباً پچاس فیصد مریض اس سے جانبر نہیں ہوتے۔

سیٹ پر مسلسل نقاط: اگر سیٹ E کے ہر نقطے پر مسلسل ہو تو $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = f(b)$ ہو تو P پر مسلسل ہوگا۔

سیٹ پائٹس (لیک): جیسا کہ R^1 کا ہر کھلا ہوا سیٹ شمار پذیر نیز غیر مشترک کئے ہوئے دقتوں کا اجماع ہے۔ لہذا اگر $G, [a, b]$ کا کھلا ہوا سب سیٹ ہو تو $G = \bigcup I_n$ لکھا جاسکتا ہے، جہاں ہر I_n ایک کھلا ہوا وقفہ ہے۔ اگر $I_n = (a_n, b_n)$ ہو تو $|I_n|$ یا I_n کی لمبائی کو $a_n - b_n$ کے برابر قرار دیا جائے گا۔ اب ہم G کی لمبائی یا $|G|$ کو اس طرح ظاہر کریں گے۔

$$|G| = \sum |I_n|$$

فرض کیجیے $E \subset [a, b]$ اور $G, [a, b]$ کا ایک ایسا کھلا ہوا سب سیٹ ہے کہ $E \subset G$ صادق آتا ہے۔

اگر G کی طرح تمام کئے ہوئے سیٹ لے کر $|G|$ کا \sum لائیں تو اسے E کی خارجی پائٹس (Outer Measure) یا $\bar{m}E$ کہا جائے گا۔

$$\bar{m}E = g.l.b |G|$$

اسی طرح فرض کیجیے $F, [a, b]$ کا ایک بند سب سیٹ

سیارچے اور ان کی پٹی (Asteroids and their Belt): 1766 میں جرجان ٹیٹس (Johan Titius) نے نظام شمسی میں سورج سے سیاروں کے اوسط نصف قطری فاصلے ایک تجربی قاعدہ میں مربوط کیے تو 2.28 فلکی اکائی (A.U.) کی جگہ خالی رہی۔ 1801 میں انیسویں صدی کی پہلی ہی رات اطالوی جو سپہ بیڑی (Giuseppe Piazzi) نے ایک ہزار کلومیٹر کے قطر کا فلکی جسم سیریس (Ceres) اس کے قریب دیکھا اور پھر جلد ہی اس سے چھوٹے پالاس (Pallas) اور وستا (Vesta) وغیرہ دریافت ہو گئے، جن میں سے تین ہی قمر میں 400 کلومیٹر سے زیادہ ہیں۔ اب ساڑھے تین ہزار سے اوپر ایسے اجسام کے مدار ٹھیک ٹھیک معلوم ہیں اور چھ ہزار سے زیادہ کم محنت کے ساتھ۔ مریخ اور مشتری سیاروں کے مداروں کے درمیان سورج کے 2.2 سے 3.3 فلکی اکائی تک کی موٹی پٹی ہیں اور اس کی دونوں طرف بھی گو کہ ترددات میں ان تین چار سے چھوٹے لاکھوں اجسام سورج کے گرد گھوم رہے ہیں۔ ان سب کا مجموعی مقدار مادہ (Mass) زمین کے 1/500 سے زیادہ نہ ہوگا۔ ان کے ایلیس پن (Eccentricity) کا اوسط 0.15 ہے لیکن یہ زیادہ سے زیادہ 0.83 تک پلایا گیا ہے۔ ان اجسام کا مدار سورج کے استوا سے عام طور پر 10° کے آس پاس ڈھلا ہے لیکن انتہائی صورت میں ٹین ٹلس (Tantalus) کا مدار 64° تک پہنچتا ہے۔ ان اسباب سے اکارس (Icarus) اور ہرس (Hermes) وغیرہ جیسے بعض سیارچے زمین سے 9 اور 60 لاکھ کلومیٹر تک قریب پہنچ جاتے ہیں۔ دانیل کرک وڈ (Daniel Kirkwood) نے 1866 میں ہمیں حساب لگاکے بتایا کہ سیارچوں کی پٹی میں سورج سے 2.5 تا 3.28 فلکی اکائی جیسے نصف قطری فاصلوں کی اطراف سیارچے نہیں ملتے، کیونکہ یہاں ان کی گردش کی میعاد مشتری کی میعاد سے $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{2}{3}, \frac{1}{4}, \frac{3}{4}$ وغیرہ سادہ نسبتوں میں ٹک ہوتا برداشت نہیں کر پاتی۔ یہ خالی جگہیں کرک وڈ کے نام سے مشہور ہو گئی ہیں۔

اس پٹی کے علاوہ مشتری کے مدار پر اس کے آگے اور پیچھے سورج مشتری مثلث کے تیسرے نقطوں کی اطراف سیارچوں کے 'ٹروجن' جہنڈ گردش کرتے ہیں۔ 'امور' (Amor) اجسام مریخ کے 'اپولو'

سے ریس

تعدیے نیز نقص تغذیہ مثلاً فولاد کی کمی، کیلشیم کی کمی وغیرہ شامل ہیں۔

سیلولائٹس (Cellulitis): سیلولائٹس غلوی ہاتھوں کے التهاب کو کہتے ہیں۔ خصوصاً ڈھیلی زیرجلدی ہاتھوں کے التهاب کو جو پیپ پیدا کرے۔ متاثرہ مقام پر سرخ تکلیف دہ ابھار پیدا ہوتا ہے۔ جسم کے اٹھ میں بھی سیلولائٹس ہو سکتی ہے۔ عموماً جلد پر زخم گرنے یا پھوڑا پھنسی سے یہ کیفیت پیدا ہوتی ہے اور ڈھیلی ہاتھوں میں اس کے تیزی سے پھیلنے کا اندیشہ رہتا ہے۔ اس کا علاج عمل جراحی سے پیپ کو خارج کرنا، سکینا اور موزوں دواؤں کا استعمال ہے۔

سنگر، فریڈرک (Sangar, Frederick, b.1918): برطانوی، حیاتی کیمیا کے ماہر، تھامس جنسن کیمیا کا نوبل انعام دو بار ملا۔ 1958 میں انسولین (Insuline) کا سالماتی ڈھانچہ معلوم کر دینے کے لیے، دوبارہ 1980 میں مختلف ڈی این اے (DNA) کی سالماتی ڈھری لایوں کی تفصیل معلوم کرنے کے لیے، جو زندگی کے عمل کا تعین کرتی ہیں۔ سنگر کی بنیادی دلچسپی پروٹینوں (Proteins) سے تھی۔

سے ریس (Ceres): سے ریس سب سے پہلے دریافت کیا جانے والا اور سب سے چمکدار سیارچہ (Asteroid) ہے۔ پی آڈی (Piazzi) نے پہلی بار اسے سکلی سے یکم جنوری 1801 میں دیکھا اور 13 فروری 1801 تک اس کا مشاہدہ کرتا رہا۔ سورج کے قریب ہونے کی وجہ سے اس کے نظر سے اوجھل ہو جانے کا خطرہ تھا۔ لیکن گاؤس (Gauss) کے ایجاد کردہ سیاروی مداروں کے حسابات کی مدد سے اس مشکل پر قابو پایا گیا۔ اس کا قطر 440 میل (704 کلومیٹر) ہے۔ نگلی آکٹھ سے 'سے ریس' کا مشاہدہ نہیں کیا جاسکتا۔

(Subset) ہے اور $G, [a, b]$ کا ایک ایسا کلا ہوا سب سیٹ ہے کہ $G \supset F$ صادق آتا ہے۔ ایسی صورت میں ہم بند سب سیٹ F کی لمبائی یعنی $|F|$ کی تعریف یوں پیش کرتے ہیں:

$$|F| = |G| - |G - F|$$

(ملاحظہ ہو کہ $G - F$ دونوں کلائے ہوئے سیٹ ہیں)

فرض کیجیے F ایک بند سیٹ ہے اور $F \subset E$ ۔

اب F جیسے تمام سیٹ لے کر $|F|$ کا a, b لکھ جائے تو اسے

E کی داخلی پیمائش (Inner Measure) یا mE کہا جائے گا۔

$$mE = \inf |F|$$

اگر $mE = \bar{m}E$ ہو تو سیٹ F کی پیمائش پڑے کہا جائے گا۔ یعنی

تمام کلائے ہوئے اور تمام بند سیٹ پیمائش پڑے ہوتے ہیں۔

سکی کووا (Seki Kowa, 1642-1708): سکی کووا نے 1683 میں قطعات (Determinants) پر غور کیا۔ 1693 میں لائبہ نیز نے اسی پر غور کیا۔ 1812 میں کوچی (Cauchy) نے اس کا نام ڈٹرمیننٹ یعنی مقطعہ رکھا۔

سیلان رحم (Leucorrhoea): فیرطبی طور پر عورتوں کی اندام نہانی کی رطوبت کی افزائش اور اس کے اخراج کے بڑھ جانے کو سیلان الرحم کے نام سے تعبیر کیا جاتا ہے۔ اس رطوبت کی رنگت اپنے اسباب کے لحاظ سے مختلف ہوتی ہے اور بسا اوقات یہ رطوبت بدبودار بھی ہوتی ہے۔ اس کے اسباب میں صغیر الرحم اور مہبل کے ورم اور دیگر



شرح افزائش (Fertility Rate): ایک اکائی مدت میں زندہ پیدائشوں کی تعداد جس کو کہ متعلقہ آبادی کی قابل افزائشی عورتوں کے ایک تناسب کے طور پر (معمولاً فی ہزار) لیا گیا جاتا ہے۔ قابل افزائشی عورتوں کی تعریف عمر کے حساب سے کی جاتی ہے۔ مثلاً 15 سے 50 سال کی عمر کی عورتیں۔

شرودنگر، اربون (Shrodinger, Ervin, 1887-1967): آسٹریا میں پیدا ہوئے، دیانا میں تعلیم پائی، جرمنی اور سوئٹزرلینڈ میں پڑھایا اور دریافت و تحقیق کی۔ لہر مکانیک کی وہ بنیادی کوانٹم مساوات لکھ کر زندگی جلائی ہوئے جو ان کے نام سے (Schrodinger's Equation of Wave Mechanics) کہی جاتی ہے اور کوانٹم طبیعیات کے ان محنت مسائل کا حل دے چکی ہے۔ ان کے فنی کام لہر مکانیک اور اعدادی حرکیات (Statistical Thermo-dynamics) میں تو لگے ہی ہیں، کوانٹم مکانیک کی فلسفیانہ بحثوں میں 'شرودنگر کی لمبی' نام کے قول محال کا بھی ذکر آتا ہے۔

حشی قلب (قلب ریوی) (Cor Pulmonale): امراض ریہ کے نتیجہ میں مثلاً نفعیہ الریہ، درم شیبہ مزمن، اتساع حشی الریہ وغیرہ کے نتیجہ میں قلب کا متاثر ہو کر مرض کا حل اختیار کر لینا حشی قلبی کہلاتا ہے اس میں Right Ventricle Hypertrophy اتساع بطنین الیمین ہو جاتا ہے۔ اگر کسی وجہ سے ریوی (Pulmonary) شریان میں خون کا دباؤ بڑھ جائے تو دلیاں بطنین بڑا ہو جاتا اور بالآخر بیل جاتا ہے۔ یہ کیفیت حشی کی غربالی سے ہوتی ہے۔

شفاخانہ (Hospital): شفاخانے ان طبی مراکز کو کہا جاتا ہے

شاو، چن چو (چین) (زمانہ تیرہویں صدی، Shao, Chin Chin): تیرہویں صدی میں چینی ریاضی داں شاو نے مساوات $4064256000 = 763200x^2 - x^4$ کا حدودی حل ایسے طریقہ سے دریافت کیا جو اب ہارنر (Horner) کا طریقہ کہلاتا ہے۔

شراب: دیکھیے وائن۔

شرح استحالہ قاعدی (Basal Metabolic Rate): اندرون جسم تمام غلیات میں ہونے والے کیمیائی تعاملات کو استحالہ سے تعبیر کرتے ہیں۔ جس کے دوران بڑی مقدار میں توانائی ایک شکل سے دوسری شکل میں منتقل ہوتی ہے۔ ان تعاملات کے پہلے مرحلے میں غذائی اجزاء ATP کی شکل میں منتقل ہوتے ہیں اور توانائی کی کچھ مقدار آزاد ہوتی ہے۔ بعد میں یہ ATP درون خلوی استحالہ تعاملات میں بطور ذریعہ توانائی استعمال ہوتے ہیں اور اس مرحلے میں بھی کچھ توانائی بطور حرارت خارج ہوتی ہے۔ چنانچہ مختلف مراحل کے ذریعے غذائی توانائی حرارت کی صورت میں جسم سے بیرونی ماحول کو منتقل ہو جاتی ہے۔ اس طرح جو حرارت جسم میں پیدا ہوتی ہے۔ وہ بدن کے درجہ حرارت کو قائم رکھنے، درون غلیات جاری، کیمیائی تعاملات نیز خامرات کی فعالیت اور بالآخر ہٹا کے ہاب میں کلیدی کردار ادا کرتی ہے۔ جسم سے خارج ہونے والی توانائی کا انحصار بدنی حرکات اور بیرونی ماحول کے درجہ حرارت پر ہوتا ہے۔ لیکن بیرونی ماحول اور جسمانی حرکات میں اگر یکسانیت قائم کردی جائے تو توانائی کے اخراج کی شرح بھی کم و بیش یکساں ہو جاتی ہے۔ جن حالات میں توانائی کی یکساں شرح حاصل ہوتی ہے ان حالات کو اساسی قاعدی (Basal Condition) کہتے ہیں۔

اور اس کے طبی مدرسہ اور یہاں کے اطباء نے ڈالا۔ پیغمبر اسلام محمد صلی اللہ علیہ وسلم کے دور میں بھی عرب کے لوگ طبی تعلیم کے حصول کے لیے ہندیشاپور گئے تھے۔ چنانچہ آنحضرت صلیم کے ایک رشتہ دار حادث بن کلدہ نے جیسا کہ تاریخ سے پتا چلتا ہے اسی مدرسہ میں تعلیم حاصل کی تھی۔ جہاں کے مدرسہ اور شفافانہ کی شہرت دور دور تک پھیل چکی تھی۔ چنانچہ جب خلیفہ المنصور بیمار ہوا تو اس کے معالج اطباء نے اسے ہندیشاپور کے اطباء سے مشورہ کرنے کی صلاح دی اور کہا کہ ساری مملکت میں اس سے بہتر نہ تو کوئی طبی ادارہ ہے اور نہ یہاں کے اطباء بڑھ کر کوئی حاذق طبیب کہیں اور ملے گا۔

اگرچہ بنو امیہ کے عہد میں ہندامیوں اور اندھوں کی دیکھ بھال کے لیے چھوٹے پیمانے پر علاج گھر (شفافانے) تعمیر کیے گئے تھے۔ لیکن باقاعدہ شفافانوں کی تعمیر و تکمیل بنو عباسیہ کے دور میں ہوئی۔ بغداد، دمشق اور قاہرہ میں باقاعدہ اور مکمل شفافانے بن جانے کی وجہ سے ہندیشاپور کی شہرت و عظمت ماند پڑ گئی۔ آج اس شفافانہ کا نام و نشان بھی باقی نہیں رہا۔

شفافانہ مراقش : شمالی افریقہ میں مراقش کا شفافانہ اسلامی دور کے بہترین شفافانوں میں شمار کیا جاتا تھا جو تقریباً 1200 میں قائم کیا گیا جس کے بارے میں عبدالواحد مراقشی بیان کرتا ہے کہ:

”یہاں ایک شفافانہ تعمیر کیا گیا غالباً دنیا میں اس کی نظیر نہیں ملتی۔ اول تو یہ کہ شہر کے سب سے زیادہ ہموار مقام پر ایک بڑی اور کشادہ زمین کا انتخاب کیا گیا، اس کے بعد معماروں کو احکام دیے گئے کہ جتنا جلد ہو سکے ایک شفافانہ تعمیر کر دیں۔ چنانچہ کاریگروں نے اس کو بنانے اور سنوارنے میں اپنی مٹائی اور کاریگری کے جوہر صرف کر دیے۔ ان سے جتنی توقع کی جاتی تھی، اس سے کہیں بڑھ کر اس کی آرائش و زیبائش کا مظاہرہ کیا۔ یہاں تمام قسم کے موزوں درخت اور پھل دار درخت لگائے گئے۔ تمام کردوں میں افراط کے ساتھ آب رواں کا انتظام تھا۔ اس کے علاوہ عمارت کے مرکز میں چار بڑے ستون نصب کیے گئے تھے۔ جن میں سے ایک سنگ مرمر کا تھا۔ شفافانہ میں بیش قیمت اونٹنی، کتائی، ریشتی اور چری قالینیں بچھائی گئی تھیں۔ وہ اس قدر خوبصورت اور دیدہ زیب تھیں کہ اس کی تعریف نہیں کی جاسکتی۔ روزانہ کی خوراک کے لیے تیس دینار کا پوسہ خرچ مقرر تھا، دواؤں اور کیسادی اشیاء کے مصارف اس کے علاوہ

جہاں مریضوں کو یا تو تشفی و تجویز کے بعد غذا اور پرہیز سے متعلق احکامات دینے کے بعد انھیں گھر واپس لوٹ جانے کی ہدایت کر دی جاتی۔ شفافانہ کے اس شعبہ کو دارالمرض خارجی (OPD) کہتے ہیں یا پھر معالج کی نگرانی میں رکھ کر مریضوں کا علاج ان کی غذا، پرہیز اور دیگر متعلقہ سہولیات بہم پہنچائی جائیں۔ شفافانہ کے اس شعبہ کو دارالمرض داخلی (IPD) کہا جاتا ہے۔

شفافانہ کی ایک خصوصیت یہ ہے کہ اس میں مختلف امراض کی حامل مریضوں کو الگ الگ شعبہ جات کے تحت رکھا جاتا ہے۔ جیسے دارالمرض جراحیہ، دارالمرض نسوانیہ، دارالمرض معالایہ وغیرہ۔ طبی تاریخ میں سب سے پہلا باقاعدہ شفافانہ بغداد میں شفافانہ عہدیہ کے نام سے خلیفہ عہدالدولہ نے نویں صدی میں ابو بکر محمد بن زکریا رازی کے مشورہ سے قائم کیا تھا۔

شفافانہ کا نظم و نسق (Hospital Management) : شفافانہ کا نظم و نسق سنبھالنے کے لیے ایک ناظم مقرر کیا جاتا تھا، جو عام طور پر کوئی ایسا شہزادہ یا رئیس ہوا کرتا تھا جس کا رتبہ و مقام حکومت میں بہت اونچا ہوتا۔ جن ناظم کا تقرر کیا جاتا تھا وہ نہایت قابل اور شائستہ ہوتے تھے۔ وہی نظم و نسق کے ذمہ دار تھے اور تمام ضروری ساز و سامان، بستر، فرنیچر، پوشاک اور ادویہ ان ہی کی تحویل و نگرانی میں ہوا کرتے تھے۔ قاہرہ کے شفافانہ منصور میں جو فرنیچر، بستر اور پوشاک کا سامان تھا وہ اپنی فراوانی اور نفاس میں ان اشیاء کے ہم پلہ تھا جن سے خلفاء اور شاہزادوں کے محلات آرامتہ تھے۔ غذا کے اجزاء میں پرندوں اور جانوروں کا گوشت شامل تھے اور ہر بیمار کو اس کی صحت کی حالت کے مطابق غذا کی مقدار دی جاتی تھی۔ جب ناصرالدین نے مہافار قیسن میں اپنا شفافانہ تعمیر کیا تو اس پر کثیر رقم خرچ کی اور تمام اخراجات کی پابندی کے لیے کافی جائیداد وقف کر دی۔ اس نے شفافانہ کو بستر، پوشاک، ادویہ، آلات اور جملہ ضروریات سے آراستہ کر دیا۔ سلطان بذات خود شفافانہ کے حالات سے باخبر رہتا، اس کا معائنہ کرتا رہتا، اس کے بارے میں چھان بین کرتا اور سوالات کیا کرتا تھا اور اس پر پوری توجہ کرنے پر اصرار کیا کرتا تھا۔ بیماروں اور کمزور و نحیف افراد کی تفریح طبع کے لیے موسیقاروں، مطربوں اور مغنیوں کا اہتمام بھی شفافانہ میں کیا جاتا تھا۔

شفافانہ جہدیشاپور : عربوں پر پہلا اور نمایاں طبی اثر شفافانہ ہندیشاپور

دارو عورتوں کے لیے مخصوص کیا گیا۔ ان سب مقامات پر آب رواں کا مشقول انتظام تھا۔ 727ھ میں ابن بطوطہ نے مصر کی سیاحت کے دوران بیمارستان منصور کی کو بھی دیکھا۔

اس صدی کے شروع میں بیمارستان قلاوون کی اصلاح و تجدید کے لیے ایک خصوصی کمیٹی تشکیل دی گئی تھی، جس نے شفاخانہ، مسجد اور مقبرہ کا نقشہ تیار کیا اور 1915 میں قدیم نقشہ کے مطابق دوبارہ شفاخانہ کی تعمیر ہوئی اور اب تک امراض چشم کے دواخانہ کے طور پر استعمال کیا جا رہا ہے۔ اس کو آج بھی شفاخانہ قلاوون سے پکارا جاتا ہے اور یہ دنیا کے اہم شفاخانہ میں شمار ہوتا ہے۔

شفاخانہ لوری دمشق: نورالدین زنگی نے تقریباً 1154 میں یہ شفاخانہ تعمیر کیا اور اس کو حوام کے لیے وقف کر دیا۔ بیان کیا گیا ہے کہ اس کی تعمیر میں وہ روپیہ لگایا گیا جو ایک فرنگی بادشاہ سے جس کو نورالدین نے رہا کر دیا تھا، بطور جواں وصول ہوا تھا۔ بدرالدین بن قاضی بعلک نے جو عرصہ دراز تک اس شفاخانہ کا ناظم رہا، بہت سے قرب و جوار کے مکانات خرید کر اور ان میں ضروری ترسیم و اضافہ کے بعد شفاخانہ سے ملحق کر دیے اور اس کے مختلف شعبوں اور کمروں میں آب رواں کا بندوبست کر دیا۔ ابن جبر، جس نے 1184 میں دمشق کو دیکھا ہے اپنے سفرنامہ میں لکھتا ہے: ”دمشق میں دو شفاخانے ہیں ایک قدیم اور دوسرا جدید۔ نیا شفاخانہ بہت بڑا ہے اور دونوں میں یہی بہتر ہے۔ مہتمم شفاخانہ کے پاس ایک باقاعدہ رجسٹر ہوتا ہے جس میں مریضوں کے نام اور خوراک، ادویہ اور نگہداشت کے بارے میں ضروری مصارف کے قحط اندراجات ہوتے ہیں۔“ مسیحہ نے جو اس شفاخانہ میں بحیثیت ایک طالب علم رہ چکا ہے یہاں کے روزمرہ کے معمولات پر تفصیل سے روشنی ڈالی ہے۔ ”جو اطبا اس شفاخانہ کے ناظم رہے، ان میں ابن الطران ابن قاضی بعلک، عمران الاسرائیلی، ابن اللطیف، ابن الممدی اور الاغوار جیسے فضلا روزگار تھے۔ یہ شفاخانہ بارہویں اور تیرہویں صدی میں طبعی مرکز تھا جس میں اکتین، مصر اور عراق سے لوگ آکر رجوع ہوا کرتے تھے۔ آج اس میں لڑکیوں کا ایک صنعتی مدرسہ قائم ہے۔ اس کے باب الداعلہ پر ایک دلاویز اور حسین لوح یادگار جو اس کے سنگ بنیاد کے موقع پر آذربائی کی مکتی تھی آج بھی دیکھی جاسکتی ہے۔“

شفاخانہ صفدی: اس شفاخانہ کا بانی آل بویہ کا ایک ہاکم ہوا۔

تھے، جو بطور صادر شریکوں، مرموں، بالٹس کے تیلوں اور شفاقت کی تیاری کے لیے طبعی الحسب رکھے ہوئے تھے۔ بیماروں کے استعمال کے لیے دن کا لباس اور رات کا لباس دیا جاتا تھا اور سر میں موٹے گرم کپڑے اور گرما میں ہارک کپڑے دیے جاتے تھے۔

جب بیمار اچھا ہو جاتا تو اسپتال سے خارج کرتے وقت غریب بیمار کو اتنی رقم دی جاتی کہ وہ کچھ دن گزارہ کر سکے۔ مالدار بیمار کو اس کے کپڑے، نفی سمیت واپس کر دیے جاتے تھے۔ مگر یہ کہ بانی شفاخانہ نے اس سے استفادہ کے لیے امیر و غریب کا فرق و امتیاز نہیں رکھا۔ اس کے برخلاف ہر وہ انجی جو مراثی میں بیمار پڑ جاتا، اسے شفاخانہ پہنچا دیا جاتا اور اس کا علاج اس وقت تک کیا جاتا کہ یا تو وہ اچھا ہو جاتا یا مر جاتا۔ ہر جمرات کو شہزادہ مراثی کا معمول تھا کہ بیماروں کو دیکھنے اور ان کے مشفق دریافت کرنے کے لیے گھوڑے پر سوار ہو کر نکلتا، ان کی مزاج پرسی کرتا اور ان کے علاج کے بارے میں پوچھتا۔ مرتے دم تک اس کا یہی دستور تھا۔

شفاخانہ منصور قاهرہ: 1282 میں ملک منصور قلاوون نے اس شفاخانہ کی بنیاد رکھی۔ اس کا محرک یہ تھا کہ جب وہ شہزادہ تھا تو اس کو قوی کی شکایت ہو گئی اور شفاخانہ دمشق میں علاج سے شفا نہیں ہوا۔ وہ شفاخانہ کی عمارت اور اس کے انتظامات سے بے حد متاثر ہوا اور اس کی جو طبی دیکھ بھال کی گئی اس کا اس قدر شکر گزار ہوا کہ اس نے یہ منت کرنی کہ جب وہ تخت نشین ہوگا تو قاهرہ میں اسی قسم کا ایک شفاخانہ قائم کرے گا۔ چنانچہ اس نے 1282 میں اپنی یہ نذر ایک عالی شان شفاخانہ کی بنیاد رکھ کر پوری کر دی اور یہ شفاخانہ اسی کے نام سے مشہور نام پر آیا۔

یہ شفاخانہ اپنی طرز تعمیر اور آرائش کے لحاظ سے عالم اسلام کا ایک بہترین اسپتال تھا۔ جس کے چاروں گوشوں (ایوان) تھے اور ایک وسیع صحن، جب یہ مکمل ہو گیا تو ملک منصور نے اس کو وقف کر دیا۔ وقف نامہ کے یہ الفاظ ہیں: ”میں نے اس کو مجھ جیسے اور مجھ سے کتر کے لیے وقف کر دیا نیز میں نے شاہ و گدا، سپاہی و امیر، چھوٹے اور بڑے، آزاد و غلام، مردوں اور عورتوں کے لیے اس کو وقف کیا۔“ مرض کے لحاظ سے مختلف بیماروں کو رکھنے کے لیے علاحدہ دائروں بنائے۔ چنانچہ شفاخانہ کے چار ایوان (ش لفیں) بیماروں کے لیے مقرر کیے گئے، ایک ہل امراض چشم کے لیے، ایک جراحی کے لیے، ایک اسپتال کے مریضوں کے لیے، اور ایک

اس طرح بھی رہتی ہے کہ ایک طرف تو وہ شہم کی دیوار کے اندرونی حصے سے جڑی رہتی ہے (جس کو چھاری صفاتی کہتے ہیں) اور دوسری طرف مڑ کر وہ اسٹاکو گھیر لیتی ہے اور کواکسی صفاتی کہتے ہیں۔ اس طرح ہر طرف سے بند ایک کھد بن جاتا ہے۔ جس کو صفاتی کھد کہتے ہیں۔ اس کھد میں لطف کی ایک قبیل مقداد کے سوا اور کچھ نہیں ہوتا۔ شہم میں مندرجہ ذیل اسٹاپائے جاتے ہیں:

(1) معدہ (2) چھوٹی اور بڑی آنتیں مع زائدہ (Appendix) اور معائے مستقیم (Rectum)، (3) جگر، (4) اسٹامیٹری (5) دو گدسے، (6) غدہ فوق الکلیہ (Suprarenal Glands)، (7) طحال اور (8) شہم کے نچلے حصے میں مشند ہوتا ہے۔ ان کے علاوہ مرد میں غدہ منویہ (Prostate Gland) اور عورتوں میں رحم اور بیج دان ہوتے ہیں۔

شمسی بیماری (Coeliac Disease): یہ مرض بچوں کو ہوتا ہے لیکن شاذ ہے۔ اس میں بڑی بری جگہ رنگ کی بدبودار اجاتیں آتی ہیں جن میں چربی کی مقدار بہت ہوتی ہے۔ بچہ لاغر ہو جاتا ہے اور اس کی ہالیدی رک جاتی ہے۔ حیاتی کم مقدار میں جذب ہونے سے حرید بچیدگیاں پیدا ہو جاتی ہیں۔ مرض کی وجہ معلوم نہیں۔

شمار پندیری (Enumerable): تمام باطنی اہلو کا سیٹ اس سٹی میں شمار پندیر ہے کہ ثبت صحیح اہلو کے سیٹ کے ساتھ اس کا ایک یک تاخر قائم کیا جاسکتا ہے۔ اس کے برعکس تمام غیر باطنی اہلو کا سیٹ با تمام حقیقی اہلو کا سیٹ شمار پندیر نہیں ہے۔

شماریات (Statistics): احمالی حالات کے اہر دانشمند فیصلے کرنے کے لیے طریقہ کاروں کا مجموعہ۔ یہ فیصلے ہرادی آکڑوں کے مع کرنے، ان کا تجزیہ کرنے اور ان کی تشریح کرنے پر منحصر ہوتے ہیں۔

شمس: دیکھیے سورج۔

شمسی ہزرتیں (Solar Flares): یہ سورج کے کوئی کرہ (Chromosphere) پر روشنی کی شدت میں عکس دھنوں کے لیے اچانک اضافے ہیں جو شمسی داغوں (Sun Spots) کے قریب پومیر 100 تک کی تعداد میں واقع ہوتے ہیں اور عموماً شمسی طیف نگار (Spectroheliograph)

عہدالدولہ تھا جس نے 938 تا 949 ہجری میں حکومت کی۔ 368ھ میں یہاں شفاخانہ تعمیر کیا اور اسے وقف کردیا، اس کے لیے گراں قدر رقم بطور اہلو چدی کی۔ یہ شہر علم و فن کا دلدلہ اور اہلکار سرپرست تھا۔ اصیوہ کا بیان ہے کہ رازی کو حصول طب کا جوشق دامن گیر ہوا، اس کا باعث و محرک شفاخانہ عہدی میں آمد و رفت تھی۔ جب عہدالدولہ نے اپنا یہ شفاخانہ بنانا چاہا تو اس نے رازی سے بھرتین زمین انتخاب کرنے کی خواہش کی۔ حرید یہ کہ جب عہدالدولہ کو اپنے شفاخانہ کے لیے ایک ناظم کی ضرورت درپیش ہوئی تو اس نے رازی کو دوسرے سوامیدوار اہلو میں سے منتخب کیا۔ اصیوہ یہ بھی کہتا ہے کہ رازی عہدالدولہ کے دور سے پہلے گزرا ہے اور غالباً رازی اس شفاخانہ میں مامور تھا، جس کو عہدالدولہ نے بعد میں دوبارہ تعمیر کیا۔ اس شفاخانہ کی تعمیر کا آغاز 368ھ میں ہوا اور 371ھ میں تکمیل کو پہنچا۔ اس میں 24 اہلو کارگزار تھے۔ جن میں اندرونی امراض کے معالج، جراح (سرجن)، کمال (معالجین امراض چشم) اور نوئی ہڈیاں جوڑنے اور ان کی خرابیوں کو دور کرنے والے شامل تھے۔ جن اہلو نے اس کی شکایات سنبھالی ان میں جبرئیل بن بقیوچ ابن الدولہ بن اہلیزہ اور ثابت بن قرہ جیسے ناموران زندہ تھے۔ مسلم سیاح ابن جبیر، جس نے 1144 میں ہجری کی سیاحت کی، بیان کرتا ہے کہ یہ شفاخانہ ایک عالی شان محل تھا۔ جس میں بہت سے شہ نشین اور متعدد بڑے کمرے تھے۔ اس میں ہر قسم کی ضروریات موجود تھیں اور ان تمام راحت افزا ساز و سامان سے آراستہ تھا جو شاہی محلوں میں پائے جاتے ہیں۔ ہر شعبہ میں وجہ سے آپ رسانی کا معقول انتظام کیا گیا تھا۔ یہ شفاخانہ ایک طویل عرصہ تک قائم رہا۔ یہ خیال کیا جاتا ہے کہ ہجری کی چالی کے بعد یہ دیوان ہو گیا اور آج اس کا نام و نشان بھی باقی نہ رہا۔

شہم (Abdomen): یہ جسم کے اس حصے کا نام ہے جو سینہ اور حوض (Pelvis) کے درمیان ہوتا ہے۔ تخرج سطی کے اہبار سے شہم کو 9 حصوں میں تقسیم کیا گیا ہے جن کے نام یہ ہیں: (1) دایاں تحت الشرا سیلی، (2) دایاں الشرا سیلی، (3) دایاں قطنی، (4) دایاں قطنی، (5) دایاں تحت الشرا سیلی، (6) دایاں تحت الشرا سیلی، (7) فوق المعده، (8) تحت الہدی اور (9) سینہ اور شہم کے درمیان ڈیا فرام (Diaphragm) ہے۔ یہ شہم میں خاص اہیت رکھتا ہے۔ شہم کی بیکلی جانب ریڑھ کی ہڈی اور اس کی اطراف عضلات اور جلد کی دیوار ہوتی ہے۔ شہمی کہتے ہیں صفاتی نای ایک عملی

مٹوڑی (استوائی تعصیب میں) نصب کر کے خصوصی گھڑی کی مدد سے اس طرح گھمایا جاتا ہے کہ وہ سورج سے آنے والی روشنی ایک مقررہ سمت میں ہی منعکس (Reflect) کرتا رہے۔ کبھی کبھار اس کام میں ایک دوسرے سطح آئینہ (Plane Mirror) سے بھی مدد لے لی جاتی ہے۔

اپنے طویل ماسک کی وجہ سے شمسی دوربینیں عمودی یا مائل (Inclined) پیادوں پر نصب کی جاتی ہیں۔ انھیں 'شمسی پیادہ' (Solar Towers) یا 'پیادہ دوربین' (Tower Telescope) کہتے ہیں۔

سورج کی ایک کوئی (Monochromatic) روشنی میں شبیہ لینے کے لیے دہرا انعطافی پٹا (Birefringent Filter) استعمال کرتے ہیں یا شمسی طیف نگار۔ سورج کے مغناطیسی میدان کا مطالعہ شمسی مغناطیسی (Solar Magnetograph) کی مدد سے کیا جاتا ہے۔

'سورج کا تاج' عام طور سے نظر نہیں آتا۔ اس کی مدھم روشنی میں مطالعہ پورے سورج گرہن کے موقع پر ممکن ہوتا ہے یا آئینہ تاج نگار (Coronagraph) استعمال کر کے جو مصنوعی گرہن پیدا کر دیتا ہے۔ ہرستان میں ایک چھوٹی سی شمسی رصدگاہ اودے پور کی ایک جمیل میں واقع ہے۔

شمسی مستقلہ (Solar Constant): آفتاب سے آنے والی جملہ توانائی کا 41 فیصد حصہ دکھائی دینے والی روشنی کی شعاعوں کی شکل میں ہوتا ہے۔ 9 فیصد بالائے بنفشی (UV) شعاعوں اور چھوٹی برق مغناطیسی موجوں پر مشتمل ہوتا ہے جبکہ تقریباً 50 فیصد پائیم (زیر) سرخ (IR) شعاعوں اور لمبی برق مغناطیسی موجوں کا ہوتا ہے۔ کرۂ ارض پر آفتاب کی جو توانائی پہنچتی ہے وہ آفتاب کی جملہ توانائی کا صرف ایک چھوٹا حصہ ہوتی ہے۔ یہ مقدار اوسطاً ہمیشہ تقریباً یکساں رہتی ہے۔ شمسی توانائی جو زمین کے کسی حصہ پر فی مربع میٹر فی سیکنڈ عمود وار پہنچتی ہے اس کو شمسی مستقلہ کہتے ہیں۔ اس کی قیمت تقریباً 2 کلووری (Calorie) ہے۔ اس توانائی کو پائز پیو میٹر (Pyheliometer) سے ناپا جاتا ہے۔

شوارز-کرسٹوفل استمالہ (Schwarz-Christoffel Transformation): اگر z اور w دو مختلف مستویات ہوں تو w مستوی میں حقیقی محور کے اوپر کا رقبہ z مستوی میں ایک بند کثیرالاضلاع کے اندرونی رقبہ پر نقش ہو سکتا ہے جہاں کثیرالاضلاع کے زونے az

کی مدد سے $H\alpha$ روشنی میں دیکھے جاتے ہیں، لیکن زیادہ شدید ہیزکینیں عام روشنی میں بھی بوسے ایک کے اوسط سے نظر آ جاتی ہیں، جیسا کہ پہلی بار 1859 میں ہول۔ یہ ہیزکینیں روشنی یا تابکاری کے کثیر اخراج ہیں، لیکن ان کے ساتھ تیز رفتار پروٹون اور الیکٹرون بھی ملتے ہیں۔ ایک بڑی ہیزکین میں 10^{25} تک توانائی خارج ہو سکتی ہے جو دو ارب میگاٹن اچھی ہارو کے دھماکے سے ملے گی۔

ان ہیزکینوں کے زیر اثر ایکسرے اور ہالا بنفشی (Ultra Violet) تابکاری سورج سے زمین تک آٹھ منٹ میں پہنچنے کے فضا کو زیادہ برقا دیتی ہے، جس سے ریڈیو شکل متاثر ہوتے ہیں اور مواصلات میں خلل پڑتا ہے، لیکن توانا ذرات گھنٹوں یا دنوں میں زمین تک آتے ہیں تو قطبین کے علاقوں میں 100 سے 400 کلو میٹر بلندی پر قطبی روشنیاں (Aurorae) پیدا ہوتی ہیں اور مغناطیسی طوفان آتے ہیں۔

شمسی دوربین (Solar Telescope): سورج زمین سے (32 منٹ تقریباً) نکلیا (قرص، Disc) کی طرح نظر آتا ہے اور کسی ستارہ کی سطح پر رونما ہونے والے مظاہر (Phenomena) کے مشاہدوں کا تجا اور بہترین ذریعہ فراہم کرتا ہے۔ اس کے لیے شمسی دوربینیں (Solar Telescope) اس طرح ڈیزائن کی جاتی ہیں کہ اس کی مدد سے سورج کی بڑی سے بڑی شبیہ (Image) حاصل ہو سکے۔ شبیہ کی جسامت (Size) دوربین کے ماسکی طول (Focal Length) کے راست تناسب ہوتی ہے۔ اس لیے شمسی دوربینوں کو طویل ماسک (Focal Length) درکار ہوتا ہے۔ دنیا کی ایک بڑی شمسی دوربین ممالک ہائے متحدہ امریکا کی کسٹ پیک قوی رصدگاہ (Kitt Peak National Observatory) میں نصب ہے۔ اس کا دہانہ یا مخروط (Objective) 30 فٹ (9 میٹر) ماسکی لمبائی کا اور کھٹ (Aperture) 60 انچ (قریب ڈیڑھ میٹر) کا ہے اور یہ سورج کی 33.5 انچ تقریباً 84 سنی میٹر تقریباً شبیہ (Image) بنا تا ہے۔

سورج کا نگار مشاہدہ کرتے رہنے کے لیے، اتنی بڑی دوربین کو حرکت دینا آسان نہیں۔ اس لیے شمسی دوربین کا دہانہ ماسک رکھا جاتا ہے اور مطلوبہ اجرام فلکی (Heavenly Body) کی روشنی اس پر سلیوٹ (Coelostat) یا ساڈرڈ سٹیٹ جیسے سورج قرار (Stationary Sun) آلوں سے مرکوز کی جاتی ہے۔ آلہ کو زمین کے گھماؤ محور (Rotating Axis) کے

شمیکراٹھ

$\lambda\pi$ ، $\beta\pi$ وغیرہ ہیں۔

ہے۔ شراب ملا کر ایک نہایت خوش رنگ، خوش ذائقہ اور خوشبودار شیریں تیار کرنا ایک بہت بڑا آرٹ سمجھا جاتا ہے۔ اس کا رنگ ہمیری ہوتا ہے۔ تھوڑا سا بھوراپن بھی ہوتا ہے۔ اس میں پندرہ سے 25 فیصدی تک الکوہل ہوتی ہے۔ بعض وقت شیرہ ملا کر اور میٹھا کر لیا جاتا ہے۔ یہ امریکا اور دیگر ممالک میں بھی تیار ہوتی ہے لیکن ہسپانوی شیریں کی جیسی نہیں ہوتی۔

شمپین (Champaign) : مشہور سفید وائن شراب جو فرانس کے ایک قدیم صوبہ شیمپین میں انگور سے تیار کی جاتی ہے۔ کہا جاتا ہے کہ سترہویں صدی میں ایک راہب نے اسے ایجاد کیا تھا۔ یہ ایک خاص قسم کے مھونے اور کسی قدر کھٹے انگور سے بنی ہے۔ لکڑی کے بڑے بڑے برتنوں میں انگور جمع کیے جاتے ہیں اور ان میں خیر ملایا جاتا ہے۔ جب تخمیر اچھی طرح ہو جاتی ہے تو مختلف برتنوں کی شراب لے کر دوبارہ ان کی تخمیر کی جاتی ہے۔ پھر انھیں شیشوں میں ڈال کر ان کے منہ اچھی طرح بند کر دیے جاتے ہیں۔ تخمیر میں تیزی کے لیے ان میں کچھ مٹاس بھی ملائی جاتی ہے، چونکہ بوسل اچھی طرح سے بند ہوتے ہیں اس لیے ان کے اندر پیدا ہونے والی کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس نکلنے نہیں پاتی اور اسی لیے بوسل کھولنے پر تیزی کے ساتھ بھین نکل آتا ہے۔ اس کے بعد یہ بوسل چوڑے کی سرنگوں میں رکھے جاتے ہیں جس میں یہ پختہ ہو جاتی ہے۔ رکھتے وقت بوتلوں کا منہ نیچے اور پینڈہ اوپر رکھا جاتا ہے جس سے سارا کھرا بوسل کے منہ پر جمع ہو جاتا ہے۔ بعد میں منہ کو کافی مضبوط کر لیا جاتا ہے جس سے سارا کھرا جم جاتا ہے اور پھر اسے نکال دیا جاتا ہے۔ اس طرح بوسل میں جو جگہ بچ جاتی ہے اسے سفید وائن اور گنے کی شکر کے شیرے سے بھر دیا جاتا ہے۔ بعض صورتوں میں شیرہ نہیں ملایا جاتا اور اس طرح شیمپین تیار ہو جاتی ہے۔

شمیکراٹھ : دیکھیے آبلہ فرنگ۔

ہیپلی، ہارلو (Shapley, Harlow, 1885-1972) : امریکی فلک میں (Astronomer) اپنے مشاہدات سے بڑی تعداد میں کچے ستاروں کے جھنڈوں (Globular Clusters) کا فاصلہ نکالا۔ فوٹو لے کر ہزاروں کھکھائیں دریافت کیں جو ان جھنڈوں میں چھپی ہیں۔ ہماری کھکشاں کا ڈھانچہ واضح کیا۔ بہت سے قہقاس (Cepheids) کا فاصلہ معلوم کیا کہ وہ سورج سے 60 تا 6000 پارسک (Parsec) (ایک سکڑ کے اختلاف مہر کا فاصلہ) تک پھیلے ہیں۔ ایڈنگٹن (Edington) کے اس نظری نتیجہ کو مشاہدات سے ثابت کیا کہ ستاروں کی چمک اور گرمی کی تبدیلیاں ان کے پھیلاؤ، سکڑاؤ، چلاؤ اور گیسوں کی چمک پر منحصر ہیں۔

فہرڈ کی اصلاحات (Shepherd's Corrections) : ایک گروپ شدہ تعدادی ملا سے مومنوں کا حساب لگانے میں کچھ غلطیاں داخل ہو جاتی ہیں کیونکہ اس میں یہ فرض کر لیا جاتا ہے کہ تعدادیں وقت جات کلاس کے مرکزی قیمتوں پر مرکوز ہیں۔ فہرڈ (1897-1970) نے اصلاح شدہ مومنٹ تجویز کیے جو کہ اوسط کے گرد مومنوں کے لیے اس طرح ہیں :

$$\bar{\mu}_2 = \mu_2 - \frac{1}{12} h^2$$

$$\bar{\mu}_4 = \mu_4 - \frac{1}{2} \mu_2 h^2 + \frac{7}{240} h^4$$

وغیرہ جہاں کہ h گروپ کا وقفہ ہے۔

شیریں (Sherry) : ایک قسم کی وائن شراب جو اسپین کے صوبہ اندلس کے ایک خاص قسم کے انگور سے بنائی جاتی ہے۔ انگور کی تخمیر اور کشید کے بعد جو شراب تیار ہوتی ہے اسے پختہ کرنے کے لیے برسوں تک رکھا جاتا ہے اور پھر مختلف مقامات اور مختلف عمر کی شراہوں کو ملایا جاتا



صارف کی اشاریہ قیمت (Consumer Price Index):
گزربہر کے کسی حیثیت معیار کی قیمت میں تبدیلیوں کی پیمائش کے لیے بنائی گئی اشاریہ قیمت۔

صحیح عددی فورٹران مستقل (Integer Fortran Constant): یہ اشاریہ اعداد کی ایک قطار ہے جس میں اشاریہ نقطہ نہیں ہوتا۔ اس کا نشان '+' یا '-' ہو سکتا ہے۔ اگر کوئی بھی علامت پہلے واقع نہ ہو تو اسے مثبت مانا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر TDC-312 میں جس کی سمت 5 مقامات کی 2407 ہے۔

TDC-316 میں جس کی سمت 6 مقامات کی 32768 ہے۔

حسب ذیل لکھنے کا طریقہ ناجائز ہے:

(i) 11.

(ii) 3,357.

حسب ذیل طریقے جائز ہیں:

(i) 1567

(ii) -915

صحیح علاقہ (Integral Domain): ایک صحیح علاقہ کوئی بھی سیٹ D ہے جس میں جمع اور ضرب کے حسب ذیل اعمال کی تعریف کی گئی ہے۔

(1) اگر D کے کوئی بھی دو عناصر a, b ہوں تب $a+b$ اور ab

پاکند طور پر D میں معرف ہیں اور دو کلیسی قانون $ab=ba, a+b=b+a$ کو مطمئن کرتے ہیں۔

نیز $a, b, c \in D$ کے لیے ملازمی اور تقسیمی قانون کو بھی

صائبین: نہایت قدیم زمانہ سے ہاتھ منہ اور پکڑے وغیرہ دھونے کا مسئلہ انسان کے سامنے رہا ہے۔ کہا جاتا ہے کہ سماج کے قدیم دور میں اس غرض کے لیے راکھ اور کلزی کا بروہہ ملا کر استعمال کیا جاتا تھا اور اس کی وجہ سے ہاتھوں میں جو کھردراہٹ آجاتا تو بعد میں تیل یا کوئی اور چکنی چیز مل لی جاتی۔ پہلی صدی عیسوی میں یورپ کی ایک قوم کے لوگ کلزی کی راکھ اور چربی ملا کر سردھویا کرتے تھے۔ روم کے پاس رومن عہد کے شہر پام پے ای (پہلی صدی قبل مسیح) میں خوشبودار صائبین اور صائبین بنانے کا ایک کارخانہ ملا ہے۔ روم کے زوال کے بعد غالباً صائبین کا استعمال ختم ہو گیا لیکن آٹھویں صدی میں اٹلی میں پھر سے یہ استعمال ہونے لگا۔ بارہویں صدی تک فرانس میں یہ کافی مقبول ہو چکا تھا۔ مارسیئر میں صائبین کا بڑا کارخانہ تھا۔ انگلستان میں لوگ چودھویں صدی میں اس سے واقف تھے لیکن اس کی صنعت باقاعدہ طور پر سترہویں صدی میں قائم ہوئی اگرچہ ہماری نیکس کی وجہ سے تیزی سے ترقی نہیں کر سکی۔

انیسویں صدی میں اس کے کیمیائی اجزاء معلوم کیے گئے اور اس کی تیاری کے نئے نئے طریقے ایجاد ہوئے۔ صائبین کی تیاری کے لیے کوئی تلی یا شورہ چربی یا تیل میں ملائے ہیں اور دونوں کے کیمیائی عمل سے صائبین پیدا ہوتا ہے۔ اس اصول پر بنی صائبین بنانے کے بے شمار طریقے رائج ہیں۔ ان میں خوشبوئیں ملائی جاتی ہیں اور سلف اور مالچ کی شکل میں بھی اسے تیار کرتے ہیں۔

صارف کا جو حکم (Consumer's Risk): برائے حلیم معائنہ کے اندر وہ جو حکم جو کہ ایک صارف اس بات میں لیتا ہے کہ ایک انتخابی پلان کے ذریعہ کسی ایک q صفت کے انہار کو حلیم کر لیا جائے گا۔ اس کو عموماً حلیم کے ایک احتمال کے طور پر ادا کرتے ہیں اور یقیناً یہ q پر اور خود انتخابی پلان پر منحصر ہوتا ہے۔

قلیل مدت کے لیے بروئے کار آتی ہیں تو ان کا عمل معیار اثر میں تبدیلی کے ذریعہ تعینہ لگایا جاتا ہے۔ مثلاً بلیرڈ کے دو گولے جب باہم ٹکرائے فوراً ملا جلا ہوتے ہیں تو ایک کا صدمہ دوسرے پر اس اصول کے تحت ٹپا جاتا ہے۔

صرع: دیکھیے برقی۔

صفاق کا التهاب (Peritonitis): اسٹیلن کیو اسٹر کرنے والی یعنی باریطون یا صفاق کے مقوم ہو جانے کو صفاق کا درم یا التهاب باریطون کے نام سے جانا جاتا ہے۔ یہ عام طور پر مادہ ہوتا ہے لیکن حرمن بھی ہو سکتا ہے۔ یہ التهاب صفاق کے ایک چھوٹے سے حصے پر ہو سکتا ہے یا سارے صفاق میں پھیل جاتا ہے۔ اس میں شدید تکلیف ہوتی ہے، بخار آتا ہے، حش اور نبض بھی تیز ہو جاتی ہیں، پیٹ سخت ہو جاتا ہے، اور پھول جاتا ہے۔ پریشانی طاری ہوتی ہے، غٹھے پیسے جاری ہوتے ہیں۔ التهاب کی وجہ پیپ پیدا کرنے والا تعدیہ ہے جس کے جراثیم شکم میں واقع اعضا سے آتے ہیں یعنی زائدہ دوریہ (Appendix) معدہ یا مرارہ سے زائدہ کے پٹ جانے سے یا معدہ میں معدی پھوڑے (Peptic Ulcers) کی وجہ سے سوراخ پڑ جانے سے دیکھ کر دفران کے نتیجے میں بھی ہوتا ہے۔

صنعتی کنٹرول (Quality Control): عمل کے معائنہ کے معلومات (Data) کا شریاتی تجزیہ جسے بڑی تعداد میں صنعتی پیداوار کی صفت کو کنٹرول کرنے کے لیے کیا جاتا ہے۔ اس تجزیہ کا مقصد صنعت کی کسی بھی نوعیت کی باقاعدہ تبدیلیوں کا پتا چلا کر انہیں ختم کر دینا یا قابل تسلیم سطح تک لے آنا ہے۔

صفر (باطل) آزمائشی فرضیہ (Null Hypothesis): عموماً یہ جملہ زیر غور متبادل آزمائشی فرضیوں سے جداگانہ کسی ایک خاص آزمائشی فرضیہ سے متعلق ہوتا ہے۔ چنانچہ یہ وہ آزمائشی فرضیہ ہوتا ہے جو پہلی قسم کی غلطی کے احتمال کا تعین کرتا ہے۔ کچھ سیاقوں میں البتہ یہ جملہ 'فرق نہیں' کے آزمائشی فرضیہ کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

صفر نفا: دیکھیے مغز۔

صفرا (Bile): صفرا ایک ہلکا سبز یا زرد سیال ہے جو جگر سے پیدا

مطابق کرتے ہیں۔

$$a(bc) = (ab)c, \quad a + (b+c) = (a+b) + c$$

$$a(b+c) = ab+ac, \quad (a+b)c = ac+bc$$

(II) D میں دو متغیر عناصر 0 اور 1 وجود رکھتے ہیں جو بالترتیب جمع اور ضرب کے اکائی ہیں۔

$$a \in D \text{ کے لیے } a+0=0+a=a$$

$$a \in D \text{ کے لیے } a.1=1.a=a$$

(III) D کے ہر عنصر a کے لیے D میں ایک عنصر x ایسا وجود رکھتا ہے کہ $a+x=0$ ہم x کو a کیجئے ہیں۔

(IV) D کے ہر عنصر $a \neq 0$ کے لیے اگر $ab=ac$ جہاں $b, c \in D$ تو $b=c$ ہے۔ یہ ضرب کا حتمی قانون کہلاتا ہے۔

مثلاً کے طور پر اعداد کا سیٹ $(a+\sqrt{3}b)$ جہاں a, b صحیح اعداد ہیں ایک صحیح علاقہ بناتا ہے۔

صدر انحناء (Principal Curvature): سطح کے کسی نقطہ P سے گزرنے والی تمام مستویات میں سے ہر ایک کے عمودی انحناء پر غور کیجیے۔

ان مستویات کا انحناء سطح کا صدر انحناء کہلاتا ہے جو اعظم (Maximum) یا اقل (Minimum) ہوں۔ انہیں عام طور پر P_1, P_2 سے تعبیر کیا جاتا ہے۔ یہ دو مستویات نقطہ P پر ملتی القوائے ہوتی ہیں۔

خط انحناء (Curvature Line): خط انحناء کے ہر نقطہ کا مماس اس نقطہ پر صدر انحناء کی مستویوں میں سے ایک کا مماس ہوتا ہے۔ جس ہر نقطہ میں سے دو خطوط انحناء گزرتے ہیں جو باہم ملتی القوائے ہوتے ہیں۔

صدمہ دہلی قوتیں (Impulsive Forces): ایسی قوتیں جن کا راست طور پر تعین نہیں ہو سکتا، مقدار میں بڑی ہوتی ہیں اور آنا فانا عمل کرتی ہیں، صدمہ دہلی قوتیں کہلاتی ہیں۔ مثلاً جھولنے کی ضرب کیوں ہے۔

صدمہ (دھکا) (Impulse): خاص زوردار قوتیں جب انجائی

جلد کی ایک قسم ہے۔ اس کی خصوصیت یہ ہے کہ یہ جلد کی اندرونی پرت کو جو زیادہ حساس ہوتی ہے متاثر کرتا ہے۔ اسی کٹے پر جب دباؤ پڑتا ہے تو درد محسوس ہوتا ہے۔ اس کے برخلاف صلابت جلد میں جلد کو دبائے پر بھی درد محسوس نہیں ہوتا۔

صلابت عظم (Callus): عظمی کسر (Fracture) جڑے دقت جو اہمار ہڈی پر آجاتا ہے اس کو صلابت عظم کہتے ہیں۔ یہ دراصل ہڈی کے دو ٹوٹے ہوئے حصوں کو جوڑتی ہے۔ چوٹ لگنے پر عظمی غلاف (Periosteum) کے خلیوں میں اشتعال ہوتا ہے جس سے نئے خلیے وجود میں آتے ہیں۔ یہ خلیے کسر کی اطراف ایک گھیرا بناتے ہیں جس کو عارضی صلابت عظم (Provisional Callus) کہا جاتا ہے، بعد میں ان خلیوں میں چونا اور دوسرے مادے جمع ہو جاتے ہیں اور یہ گھیرا سخت ہو جاتا ہے۔ اس طرح ہڈی کے دو ٹوٹے ہوئے حصے جڑ جاتے ہیں۔ اگر ٹوٹے ہوئے حصوں میں حرکت کم ہو تو صلابت عظم قائم ہوتی ہے ورنہ اس میں تاخیر ہوتی ہے اور بعض دفعہ یہ حصے جڑنے بھی نہیں پاتے۔

صلابت مفصل (Ankylosis): جب کوئی جوڑ تھکے یا بیماری کی وجہ سے سخت ہو جاتا ہے تو جوڑ کی اس سختی کو صلابت مفصل کہتے ہیں۔ اگر سختی جوڑ کے اندرونی حصوں میں خرابی پیدا ہونے سے ہو تو اس کو درون کیسٹی صلابت (Intracapsular Ankylosis) کہا جاتا ہے۔ اس کے خلاف جوڑ کے متعلقہ عضلات میں خرابی آجانے سے یہ سختی پیدا ہو تو اس کو برون کیسٹی صلابت (Extracapsular Ankylosis) کہا جاتا ہے۔ صلابت مفصل میں عموماً جسم کے بڑے جوڑ متاثر ہوتے ہیں لیکن یہ چھوٹے جوڑوں کو بھی متاثر کر سکتی ہے۔ فقرہ کے جوڑوں میں جب اس قسم کی سختی پیدا ہو جاتی ہے تو اس کو فقری صلابت مفصل (Ankylosing Spondylitis) کہا جاتا ہے۔ یہ بیماری عمر رسیدہ لوگوں میں عام ہے۔ عورتوں کی نسبت مرد اس بیماری سے دس گنا زیادہ متاثر ہوتے ہیں۔ دق کی وجہ سے صلابت مفصل بھی عام ہے۔ سرایت ختم ہونے پر جب جوڑ سوکھے لگتے ہیں تو ان میں سختی پیدا ہو جاتی ہے۔ اگر یہ سختی راست ہڈیوں میں الحاق سے پیدا ہو تو اس کو عظمی صلابت مفصل (Bony Ankylosis) کہا جاتا ہے۔ اگر یہ الحاق نسبی ریشوں کے بدننے سے ہو تو اس کو ریشی صلابت مفصل (Fibrous Ankylosis) کہا جاتا ہے۔ بعض دفعہ ایسے

ہوتا ہے۔ اس میں مشک کی طرح بو ہوتی ہے۔ اس کا مزہ کڑوا اور تعامل قلوئی ہوتا ہے۔ جگر میں یہ مسلسل پیدا ہوتا رہتا ہے۔ صفرا کی یومیہ مقدار 500 تا 1000 تک ترشح ہوتی ہے۔ فاقد کی حالت میں صفرا اثنائے عشری میں داخل نہیں ہو سکتا۔ اس لیے کہ اس مقام پر عاصروہ (Sphincter) کے سکڑے رہنے کی وجہ سے صفراوی قنات کا راستہ بند رہتا ہے اور جیسے جیسے صفرا پیدا ہوتا جاتا ہے صفراوی قنات میں اس کا دباؤ زیادہ ہوتا جاتا ہے۔ جب یہ دباؤ چھ ملی میٹر پارہ کے دباؤ سے زیادہ ہو جاتا ہے تو پھر صفرا مراری (Cystic duct) سے ہوتا ہوا مراد میں جمع ہونا شروع ہوتا ہے۔ اور غذا کے معدہ سے اٹا عشری میں پہنچنے ہی قنات صفراوی مشترک (Common Bile Duct) کے ذریعہ اٹا عشری میں پہنچ کر غذا کے انہضام کا کام شروع کر دیتا ہے۔ مرادہ میں صفرا جو ابتداً بہت پتلا ہوتا ہے اس کا پانی خون میں جذب ہونا شروع ہوتا ہے یہاں تک صفرا تقریباً دس گنا گاڑھا ہو جاتا ہے۔ مرادہ میں کوئی 50 ml صفرا جمع ہو سکتا ہے جو جگر سے پیدا ہونے والے 500 ml کے برابر ہے۔ جب غذا استعمال کی جاتی ہے تو مرادہ میں انہضانات شروع ہوتے ہیں۔ اس کے ساتھ صفراوی قنات کا عاصروہ کھل جاتا ہے اور صفرا مرادہ سے صفراوی کناٹ کے راستہ اثنائے عشری میں داخل ہونا شروع ہوتا ہے۔

صلابت بعد الموت: موت کے تقریباً نصف گھنٹہ کے بعد عضلات میں سختی شروع ہونے لگتی ہے۔ اصطلاحی طور پر مردہ پر طاری ہونے والی اس سختی کا نام صلابت بعد الموت دیا گیا ہے۔ اس کا سبب میوسن کا انجماد ہے جو خضابی موت کے سبب ہوتا ہے۔ برقی رد کا حصلب عضلات پر کوئی اثر نہیں پڑتا نیز اگر کوئی شہ ہاتھ میں پکڑی ہوئی لے گی تو گرفت مضبوط نہ ہوگی۔ مردہ جسم ٹھنڈا اور سخت ہو جاتا ہے۔ میوسن کے انجماد کے نتیجے میں تمام ارادی اور غیر ارادی عضلات متاثر ہو جاتے ہیں۔ یہاں تک کہ مفلوج عضلات میں بھی حصلب پیدا ہو جاتا ہے۔

صلابت جلد (Callusor Callosity, Callositas): جلد میں مسلسل رگڑ یا دباؤ سے جو سختی ہو جاتی ہے اس کو صلابت جلد کہا جاتا ہے۔ جلد مختلف قسم کے غلیوی پرتوں پر مشتمل ہوتی ہے۔ اس کی ایک پرت جس کو قرنی پرت کہا جاتا ہے، دباؤ یا رگڑ سے متاثر ہو جاتی ہے۔ رگڑ کی وجہ سے جلد موٹی اور سخت ہو جاتی ہے۔ کورن (Corn) بھی صلابت

مصنعی کنارہ: دو راس A اور B کو ملائے والے ایک سے زیادہ کنارے (قوس، لٹک) ہوں تو ہر کنارے (قوس) کو مصنوعی کنارہ (قوس، لٹک) کہتے ہیں۔ مثلاً درج ذیل گراف میں AB مصنوعی کنارہ ہے۔



جوڑوں میں موزوں الحاق پیدا کرنے کی غرض سے جراحی بھی کی جاتی ہے۔ اس عمل کو حیثیت مفصل (Arthodesis) کہا جاتا ہے اور اس طرح سے ہونے والے الحاق کو مصنوعی صلابت مفصل (Artificial Ankylosis) کہا جاتا ہے۔

More Urdu Books Visit www.iqbalkalmati.blogspot.com



(Convection) کے ذریعہ باہر کی طرف آتی ہے۔ سورج کا ہر دینی غول تقریباً 300 کلو میٹر موٹا، ایسا سمجھا جاتا ہے جس کا گھن (Density) ہوا جاتا ہے کہ کثیف (Opaque) رہے مگر اندر سے آنے والی توانائی کو برقی مقناطیسی مسلسل تابکاری (Continuous Radiation) کے طور پر باہر نکل جانے دیتا ہے۔ یہ تابکاری ہی سورج کی سطح کو چمک دیتی ہے جس سے یہ ہر دینی غول 'ضیائی کرہ' کہلاتا ہے۔ اس ضیائی غول کی اوسط تپش 5800°C ہوتی ہے اور سورج کو G2 قسم کا ستارہ قرار دیتی ہے، مگر حقیقت ہے کہ اس کی تپش اندر کے 8000 درجہ سے گر کے باہر 4200 درجہ کے ہقدر وہ جاتی ہے اور وہاں موجود عناصر (Elements) کے جوہر (Atoma) ان سے ہو کر گزرنے والی مسلسل تابکاری میں سے اپنے خصوصی توانی جذب کر کے اس کے طیف میں فرقوں ہو فرکی سپاہ گیریں پیدا کر دیتے ہیں۔ ان گیروں کے تجربے بتاتے ہیں کہ سورج میں کم از کم زمین کے 90 عنصر ضرور موجود ہیں، جن میں ہائڈروجن سب سے زیادہ ہے اور مکمل اس کے بعد آتی ہے۔

جہاں تک ہمارے دیکھنے کا تعلق ہے، ضیائی غول ہی سورج کی نمائندگی کرتا ہے اور سورج کے بھری حدود متعین کرتا ہے۔

ضیق النفس (دم پھولنا) (Dyspnoea): طبی حالت میں ایک صحت مند انسان فی منٹ 14 تا 20 مرتبہ ذریعہ تنفس مہمچوروں کے اندر ہوا داخل کرتا اور نکالتا ہے۔ لیکن اس کا احساس اس کو نہیں ہوتا۔ برخلاف اس کے اگر انسان کو سانس لینے میں دقت اور تکلیف ہو۔ طبی طور پر ورزش کرنے، بھاگنے، دوڑنے یا اونچے مقامات پر چڑھنے کے وقت محسوس ہو سکتا ہے۔ یا پھر غیر طبی حالت میں حلا ضیق النفس قسمی (Bronchial Asthma)، ذات الریہ (Pneumonia)، دلی ریمی (Pulmonary Tuberculosis)، ذات الجنب (Pluricy)، نیر تلمبی

ضبط تولید (Birth Control): مصنوعی طریقوں سے افزائش نسل کو روکنے کے طریقے کار کو ضبط تولید کہا جاتا ہے۔ خاندانی منصوبہ بندی میں اس کو خاصی اہمیت حاصل ہے۔ ضبط تولید کے مختلف طریقے تجویز کیے گئے ہیں۔ جن میں سے بعض عورتوں کے لیے اور بعض مردوں کے لیے مخصوص ہیں۔ حمل ٹھہرنے کے لیے غم (Sperm) اور بیضہ (Ovum) کا ملاپ ضروری ہے۔ ضبط تولید کی فرض سے اس ملاپ کو روکا جاتا ہے۔ عورتوں کے لیے تجویز شدہ طریقوں میں لوپ (Loop) اور حیش کو غیر بیضہ دار بنانے والی گولیوں کا استعمال عام ہے۔ مردوں میں ضبط تولید کے لیے کنڈوم (Condom) کا استعمال عام ہے۔ یہ طریقہ عارضی ہیں اور ان سے منوی حویں اور بیضہ کے ملاپ کے امکانات کم رہتے ہیں۔ لیکن اس طریقے میں سوئی صدا کامیابی نہیں ہو سکتی۔ اسی لیے ضبط تولید کے لیے بعض مستقل طریقے بھی تجویز کیے گئے ہیں۔ جیسے عورتوں میں بیضہ خئی براری (Salpingectomy) اور مردوں میں واسکٹومی (Vasectomy)۔ ان طریقوں سے منوی حویں یا بیضہ گزرنے کے راستہ ہی کو مستقل طور سے بند کر دیا جاتا ہے۔

ضربیں (Beats): ہم مختلف دوروں (Periods) کی دو سادہ موسیقی حرکتوں کو ہایم ترکیب نہیں دے سکتے بلکہ وہ صورت جہاں ذور تقریباً مساوی ہوں، اس کیفیت یا مظہر کو پیش کرتی ہیں جو آواز کے نظریہ میں زبردست کہلاتی ہیں۔ اس کا دوسرا نام ضربیں ہے۔ دو ضرب مل کر جب اعظم جیٹ ارتعاش پیدا کرتے ہیں تو اس سے ضرب پیدا ہوتی ہے۔

ضیائی کرہ یا غول (Photosphere): سورج کے بچ مرکزی اتصال (Nuclear Fusion) سے زبردست مقدار میں جو توانائی پیدا ہوتی ہے وہ پہلے تو دور تک شعاعوں (Radiation) ہی کی شکل میں پھیلتی ہے، پھر سورج کی گھٹی تیسوں میں جذب ہو کے یا ان کے ساتھ ملائی نقل

CHF) (Cardiac Asthma) سقوط قلب احتلائی اور امراض صمامات قلب کا احساس انسان کو ہونے لگتا ہے۔ اس غیر طبی حالت کو تنگی نفس یا ضیق النفس (دم پھولنا) کہا جاتا ہے۔
دیرہ میں بھی تنگی نفس پائی جاتی ہے، اور تنگی نفس میں نگی ہو جائے تو اس

ط

- (v) ایک انضامی پھڑی کے سایہ کا موازنہ کر کے ایک بڑے ہرم کی بلندی معلوم کرنے کا طریقہ،
 (vi) سال میں دنوں کی صحیح تعداد،
 (vii) 585 قبل مسیح کے سورج کھن کی صحیح پیش گوئی اور
 (viii) ایک متحرک نقطہ کے طریق یا راستہ کا تحلیلی
 تالیس کا شمار قدیم یونان کے سات دانشوروں میں کیا جاتا ہے۔

طبی مقداریں (Physical Quantities): ایسی مقداریں جن کا ذکر جسم کی طبیعی خصوصیات کے بیان میں ضروری ہوتا ہے طبیعی مقداریں کہلاتی ہیں۔ مثلاً جسم کی کمیت، اس کا طول و عرض یا بلندی، کشش، تپش، رطوبت، برقی حرارت، ہتھامیت وغیرہ۔

طبقہ بندی (Stratification): کسی آبادی کو حصوں میں تقسیم کرنا۔ ان حصوں کو طبقے کہتے ہیں۔ ہر طبقہ سے بھر ایک مخصوص تناسب میں نمونہ لیا جاتا ہے۔ طبقہ بندی کے عمل کو معرانیائی بنیاد پر کیا جاسکتا ہے۔ مثلاً کسی نقشہ کے اوپر نمونہ لیے جانے والے رقبہ کو نمائندہ رقبوں میں تقسیم کر کے، یا پھر آبادی کی کسی دوسری صفت کے حوالے سے کیا جاسکتا ہے، مثلاً کسی شہر کے لوگوں کو جنس کے اعتبار سے طبقوں میں بانٹ کر یا آمدنی کے اعتبار سے زیادہ، اوسط اور کم کے طبقوں میں بانٹ کر طبقہ بندی کی جاسکتی ہے۔

طبی مدارس: بقراط کے عہد میں طب کے دو مدرسے تھے ایک مدرسہ قیدوس دوسرا مدرسہ قوس۔ یہ دونوں مدرسے تقریباً ہم عصر تھے۔
مدرسہ قیدوس: اس مدرسہ میں عراقی اور مصری تہذیب کا رنگ غالب تھا۔ قیدوس اہل نے چند مرضیاتی حالات کو قلم بند کر لیا تھا جو مجموعہ

طاعون (Plague Black Death): 1347 تا 1351 تک یہ بیماری وبا کی شکل میں ایشیا اور کئی یورپی ممالک میں پھیلی تھی۔ چین اور ترکی اس وبا سے سب سے پہلے متاثر ہوئے، بعد میں رفتہ رفتہ یہ بیماری دوسرے ممالک میں پھیلی گئی۔ اس میں کافی جانی نقصانات ہوئے اور یورپ کی تقریباً ایک چوتھائی آبادی اس وبا سے ضائع ہو گئی۔ یہ بیماری چوبوں پر پائے جانے والے پسودوں (Fleas) سے پھیلتی ہے۔ جب پسو آدمی کو کاٹتا ہے تو طاعونی جراثیم (Pasteurella Pestis) خون میں داخل ہوتے ہیں اور آدمی اس مرض میں مبتلا ہو جاتا ہے۔ پہلے بخار آتا ہے پھر نوروں پھولتے ہیں اور اگر صحیح علاج نہ کرایا جائے تو آدمی کی موت واقع ہو سکتی ہے۔ ابتدائی زمانے میں جب کہ اس بیماری کا علاج ممکن نہ تھا بہت اموات واقع ہوئیں لیکن اب نہ صرف اس کا موثر علاج موجود ہے بلکہ اس کی روک تھام کے لیے نیکہ بھی دیا جاتا ہے۔

طالیس (Thales, 624 B.C.-548 B.C.): طالیس ایشیائے کوچک کے شہر ملیط (Miletus) کا ۲۲۲ تھا۔ اس نے تجارت کے سلسلہ میں مصر کے مذہبی رہنماؤں سے ملاقات کی اور بائبل بھی گیا۔ یہاں اس نے ریاضی کا علم حاصل کیا۔ تجارت ترک کرنے کے بعد وہ ریاضی اور علم جہت میں منہمک ہو گیا۔ طالیس سے منسوب حسب ذیل اہم نتائج قابل ذکر ہیں:

- (i) ایک دائرہ کی تنصیف اس کے کسی بھی قطر سے ہوتی ہے،
- (ii) مساوی الساقین مثلث کے قاعدہ پر قائم زاویے مساوی ہوتے ہیں،
- (iii) نصف دائرہ میں قطر پر زاویہ قائمہ بنتا ہے،
- (iv) مشابہ مثلثوں میں مساوی زاویوں کی اطراف کے اضلاع متناسب ہوتے ہیں،

طیف پیکائی

موربین اور تذکرہ نگاروں نے بھی اسی اصطلاح کو باقی رکھتے ہوئے شفاخانوں پر گفتگو کی ہے۔ بیمارستان دو لفظوں سے مرکب ہے۔ بیمار، جس کے معنی آفت زدہ اور طویل کے ہیں اور 'ستان' جس کے معنی مکان یا گھر کے ہیں۔ یعنی بیماروں کے رہنے کی جگہ۔ کثرت استعمال سے یہ لفظ مختصر ہو کر 'مارستان' بن گیا۔ ایک طویل عرصہ سے یہ بیمارستان شروع میں عام شفاخانے تھے، جن میں طبی، جراحی، دماغی اور امراض چشم کے علاجات ہوا کرتے تھے۔ پھر زمانے کے انقلابات اور حادثات کے نتیجہ میں ان کو جاتی و بربادی کا سامنا کرنا پڑا، بیمار یہاں سے رخصت ہو گئے اور ان خالی مکانوں میں دیوانوں اور پاگلوں نے بسیرا کر لیا، اس لحاظ سے مارستان کی اصطلاح سننے ہی ذہن اس طرف منتقل ہوتا ہے کہ یہ دارالجانین ہے۔

طیالی بخار (جرہ) (مویشیوں کا) (Anthrax): یہ ایک

شدید متعدی مرض ہے جو بیکٹیریا بے سی لس انٹراس (Bacillus Anthracis) سے ہوتا ہے۔ یہ بیکٹیریا اس پانی اور غذا کے ذریعے مویشی کے جسم میں پہنچتے ہیں جس میں بیکٹیریا کے بذرے ہوتے ہیں۔ متاثرہ مکھیوں کے کانٹے سے بھی یہ مرض مویشیوں کو ہو جاتا ہے۔ اس مرض کا شدید حملہ ہونے کی صورت میں تیز بخار آ جاتا ہے اور 48 گھنٹوں میں متاثرہ جانور مر جاتا ہے۔ مرض بہت زیادہ شدید ہو تو جانور یکایک مر جاتے ہیں۔ جانور کے مرتے ہی جسم کے مختلف سوراخوں سے سیاہ رنگ کا خون بہنے لگتا ہے اور شکم پھول جاتا ہے۔ اگر اس مرض کی تشخیص جلد ہی ہو جائے تو اینٹی بائیوٹکس (Antibiotics) سے مرض دفع ہو سکتا ہے۔ اس مرض سے مویشی کو محفوظ رکھنے کے لیے موثر ویکسین (Vaccine) بھی ملتے ہیں۔ یہ مرض آدمی کو بھی پہنچ سکتا ہے۔ اس مرض سے مرے ہوئے جانور کو گھرا دفن کر دینا چاہیے اور اس پر چونے کی ایک دیہر پرت ڈالنی چاہیے۔ مویشی کے رہائشی مقام کو مزیل غنونت اور دافع تعدیے ادبیے (Disinfectant) سے اچھی طرح صاف کرنا ضروری ہے۔

طیحات دوائی: دیکھیے ڈرگ آرپشن۔

طیف پیکائی (Spectrometry): زیر مطالعہ روشنی کو منشور

(Prism)، یک تعدی جالی (Grating) یا قلم (Crystal) جیسے انتشار کنندہ (Disperser) سے اس کے طیف (Spectrum) میں پھیلاتے ہیں۔ پھر

قندوس کے نام سے مشہور تھے۔ یہ مجموعہ اہم طبی اندراجات پر مشتمل تھا۔ نظریہ اعداد، اس مدرسہ کے ذہن و فکر پر مہسوط تھا، علم الامراض جسم کے مختلف اعضا کی حد تک محدود تھا، علم تخریق تقریباً ناہیہ۔

اس مدرسہ کے مشہور اور نامور اطباء میں سے کسماس طبیب ہونے کے علاوہ مورخ بھی تھا اور ایرانی دربار میں خاص مقام اور شہرت رکھتا تھا۔ یہ بقرط کا ہم عصر تھا۔ دوسرا مشہور طبیب پوری فون ہے اس نے علم تخریق میں بہت سی تحقیقات کیں اور ایک کتاب 'نپ قرمز' پر لکھی۔ چالیسوں کے قول کے مطابق 'فصول قندوس' کا مصنف وہی تھا۔

دوسرہ قوس: اس مدرسہ کی بنیاد قندوس کے مقابلہ میں زیادہ تر است مشاہدہ پر تھی۔ اس مدرسہ کی ایک بنیادی خصوصیت یہ تھی کہ یہاں کے اطباء مرض کے مقابلہ میں بیمار کو ترجیح دیتے تھے اور تشخیص کے خشک اور ٹھوس مباحث اور اسباب مرض کے آگاہ دینے والے بیانات کی بہ نسبت مرینس کے انجام اور اقدار پر زیادہ توجہ دیا کرتے تھے۔

اس مدرسہ کی ایک اور نمایاں خصوصیت یہ تھی کہ تاریخ میں پہلی بار علم الامراض کو عمومی حیثیت دی گئی۔ بالفاظ دیگر تاریخ طب کا یہ اولین واقعہ ہے کہ بیماری کو کسی خاص عضو میں محدود کرنے کے بجائے اسے بدن کی عام آفت تسلیم کر لیا گیا۔ یہ تصور راست فلسفیانہ مکاتیب فکر سے ماخوذ تھا۔ اس نے محققین کو کائنات میں انسان کے صحیح مقام کا اندازہ لگانے کی طرف رہنمائی کی۔

دوسرہ قوس کی توجہ بالخصوص ان امراض کی طرف مرکوز ہوئی جو حاد اور شدید علامات و مظاہر کو نمایاں کرتے تھے۔ ان علامات کے منظم اور ترتیب وار نمودار ہونے اور ایک عرصہ تک قائم اور باقی رہنے کی وجہ سے یہ بات بہ آسانی سمجھ میں آگئی تھی کہ ان کا دیگر مظاہر بدن کے ساتھ کچھ نہ کچھ رشتہ ضرور ہے۔ اس طرح بحران اور ایام بحران کا وہی قدیم باہلی جو تھی تصور وجود میں آ گیا جو مرض کی پیش خبری کے بارے میں مفید ثابت ہوتا ہے۔ اس نظریہ کی روشنی میں مرض کے تین درجہ والا اصول اجاگر ہوا یعنی درجہ ابتداء، درجہ تزامند اور درجہ انحطاط نیز یہیں سے اغلاطی مرضیات کا نظریہ بھی ابھر کر سامنے آیا۔ جو عام طور پر مختلف عناصر کے باہمی تعامل انفصال اور ہم آہنگی کے اصول پر قائم کیا گیا ہے۔

بیمارستان (Hospital): شفاخانہ یا ہسپتال کے مفہوم کو ادا کرنے کے لیے اسلامی عہد میں بیمارستان کی اصطلاح وضع کی گئی تھی۔ اکثر عرب

طبی خط (Spectral Line) طیف ٹار (Spectrograph) کے ماسکی مشہوری (Focal Plane) میں مناسب جگہ اخراجی درز (Exit Slit) رکھ کے حاصل کرتے ہیں۔ اب دوربین ضرورت کے مطابق سورج پر مرکوز (Focus) کرنے کے بعد روشنی اس طیف ٹار سے گزرا کے تصویر لینے یا دیکھنے ہیں تو سورج یا اس کا زیر مطالعہ حصہ صرف مطلوبہ روشنی میں مندرج ہوتا یا نظر آتا ہے۔ اس مطالعہ سے معلوم ہوتا ہے کہ مطلوبہ روشنی سورج کے کس کس حصہ سے کتنی کتنی شدت کے ساتھ برآمد ہو رہی ہے۔

ہیل (Hale) نے 1923 میں سورج کا ایک رنگی عکس دیکھنے کے لیے اس آلہ میں یہ ترتیب کی کہ مشور کو چیزی سے آگے پیچھے گھمایا یا اخراجی درز کو آگے پیچھے لایا لے جایا جاسکے۔ اس طرح ہمارے کے استقلال (Persistence of Vision) کے باعث آنکھ اس رنگ کی روشنی میں سورج کے زیر مطالعہ حصوں کو دیکھتی ہے۔ اسے طبی مشن نما (Spectroheliograph) کہتے ہیں۔ اس آلہ میں ضروری پائنٹوں کا انتظام کر کے اسے طبی مشن نما (Spectroheliometer) بنا سکتے ہیں۔

طبی مشن نما (Spectroheliograph) : یہ آلہ سورج کو کسی ایک ہی رنگ میں دیکھنے کے لیے بنایا گیا ہے۔ تفصیل کے لیے دیکھیے طبی مشن ٹار۔

انتشار کنندہ کو دھیرے دھیرے گھما کے ہر طبی کلیئر کو باری باری اخراجی درز (Exit Slit) پر ڈالتے ہیں۔ تاکہ انتشار کنندہ جتنا زاویہ گھومے اس سے ہر طبی جز (کلیئر) کی لہر لمبائی (Wave Length) نہپ جائے، جبکہ درز کے پیچھے رکھا نوری خلیہ (Photo Cell) اس کی شدت (Intensity) بتا دے۔ اس عمل کے لیے ایک معلوم یا معیاری روشنی استعمال کر کے طیف پنا (Spectrometer) کی دونوں پائنٹوں کی قیمت متعین کر لی جاتی ہے، جسے انگریزی میں کالبریشن (Calibration) کہتے ہیں، یعنی آلہ کا تعین قیمت۔

اس آلہ کو مزید ترقی دے کر طیف کا منحنی (Curve) مندرج کر لیا جاتا ہے جسے طیف ٹار (Spectrogram) کہتے ہیں۔ اس کام کے لیے نوری خلیوں سے حاصل برقی رد کو ایک حساس برقی رد پنا (Ballistic Galvanometer) پر ڈال کر روشنی کا ہمات نقطہ حاصل کرتے ہیں اور یہ نقطہ عکس گیر (Photographic) مادہ پر طیف کا منحنی درج کر دیتا ہے۔ الیکٹرونی ذریعوں سے اب یہ منحنی عکس گیر کے بغیر بھی اندراج کر لیا جاتا ہے۔

طبی مشن ٹار (Spectroheliograph) : یہ آلہ ہائیڈروجن کی $H\alpha$ یا برقائے ہائیڈروجن کی K جیسی کسی ایک رنگ روشنی میں ہی سورج کا تفصیلی مطالعہ کرنے کے لیے بنایا گیا ہے۔ اس روشنی کا

ظ

مستوی میں لامعنا پر نقطوں کو کیکلر (Kepler, 1571-1630) اور گسپارد
دے زارگس (Gaspard Desargues, 1593-1662) کے دیے ہوئے
طریقوں کے مطابق تسلیم کیا جائے تو ظلی مستوی حاصل ہوتی ہے۔ اس
مستوی کے ہر دو خطوط متقاطع ہوتے ہیں۔

ظلی جیو میٹری (موضوعاتی) (Axiomatic Projective Geometry)
: دیکھیے موضوعاتی ظلی جیو میٹری۔

ظلی مستوی (ظلی جیو میٹری) (Projective Plane) : اقلیدی

More Urdu Books Visit www.iqbalkalmati.blogspot.com

ع

طلباء کی مفت اعلیٰ تعلیم و تربیت کا مرکز اقوام متحدہ، سوڈن اور اطالیہ کی حکومتوں کے خرچ پر قائم کیا (1964) اور اسے ترقی دے کر اعلیٰ سائنس کی ٹیکنیکی بنادی۔ سلام نے تری اسے میں تیسری دنیا کی سائنس اکادمی بھی قائم کی، عالمی یونیورسٹی کے لیے کوشش کرتے رہے اور دنیا میں مختلف علوم و فنون کے عین مراکز قائم کرانے کا بیڑا اٹھایا، جس میں کئی جگہ (جنوبی امریکا)، آہوا (امریکا، سیول (کوریہ) اور دہلی میں شروع بھی ہو گئے۔ وہ جتنے بڑے سائنس دان تھے اتنے ہی بڑے انسان دوست (Philanthropist) بھی۔

عبداللطیف محوی بغدادی (1162-1231): یہ بلند پایہ محقق، فن طیب، محوی اور مورخ بغداد میں پیدا ہوا اور سلطان صلاح الدین ایوبی کی طلبی پر مصر پہنچا۔ جلد ہی اسے شہرت و ناموری حاصل ہوئی۔ یہ ذاتی مشاہدہ اور تحقیق کو بہت اہمیت دیتا بالخصوص تشریحی معلومات میں قیاس و تخمین کا بے حد مخالف تھا۔ اس نے اپنی کتاب 'الافادۃ والاخبار' میں سفر نامہ مصر کا تفصیلی ذکر کیا ہے، جس میں جاہلجا نہایت مفید طبی معلومات درج ہیں۔ مثلاً مقالہ اول کی دوسری فصل میں معینہ جزی بونیوں کا بیان ہے اور چھٹی فصل میں مرلیوں اور نالہین کے لیے بعض نہایت مفید اور لذیذ غذائیں تجویز کی گئی ہیں۔

علم تشریح میں مشاہدہ کی اہمیت: علم تشریح کی ترقیات کے سلسلے میں اس نے انسانی لاشوں کے معائنہ کی اہمیت ظاہر کی ہے اور ان لوگوں کی مخالفت کی ہے جو اس نوع کی معلومات میں عقن و قیاس کو دخل دیتے ہیں۔

بعض تشریحی مشاہدات: جالینوس کے تشریح میں کف اسل (بچے کے جڑے) کو دو ہڈیوں سے مرکب تسلیم کیا گیا ہے مگر عبداللطیف محوی نے اپنی تصنیف میں جس کو اس نے 28 سال کی عمر میں مرتب کیا تھا واضح کیا ہے کہ کف اسل ایک سے زائد ہڈیوں سے نہیں بنتا ہے بلکہ ایک ہی

عبدالسلام (Abdus Salam, 1926-1996): غیر منقسم پنجاب کے ضلع جھنگ میں پیدا ہوئے اور پاکستان کے شہری رہے۔ کیرج یونیورسٹی سے نظری طبیعیات میں ڈاکٹریٹ کے لیے مسان (Meson) ذرات کی مساوات لکھی (1950) اور عالمی شہرت پائی۔ پھر نیوٹری نو (Neutrino) کا دو جزوی نظریہ مرتب کیا (1957) جس سے ان ذرات کا عین (Left-handedness) مشہور ہوا۔ تشاکلی ریاضیات (Symmetry) Maths پر برسوں کام کرنے اور کراتے رہنے کے بعد نظریاتی چپانے (Gauge Theory) کام میں لاکر برق مقناطیسی میدان کو ایٹمی مرکزہ کے خفیف رد عمل (Weak Interaction) سے جوڑ دیا (1968)، جس کے نتیجہ میں دور رس پیش گوئیاں ہوئیں اور تحت ایٹمی ذرات پر اعلیٰ توانائی تحقیق سے ان کی تجرباتی تصدیق ہوئی۔ یہ کام اپنے طور پر امریکا میں (1967) وائن برگ نے انجام دیا، اور دونوں کو اس کام کے لیے (1979) کا نوبل انعام برائے طبیعیات ملا۔

عبدالسلام نے اس کے بعد جو گمشدہ ہتی کے تعاون سے اس "خفیف برقی قوت" کو مرکزہ کی قوی قوت سے بھی متحد کیا۔ مگر اس نظریہ سے لازم ضرورت والے طبیعی افعال کی عملی تصدیق نہ ہو سکی کیونکہ ہمارے پاس ضرورت بھر توانائی نہیں ہے۔ عبدالسلام نے اپنا نظریہ حیاتیات پر بھی عائد کیا اور انسانوں کے دائیں یا بائیں ہاتھ کے ترجیحی استعمال کی تحقیق کی۔ مگر اس کی تصدیق کے لیے بھی مجوزہ تجربے نہ ہو سکے۔

نوبل انعام پانے سے کم ان کے وہ کارنامے بھی نہیں ہیں جو انھوں نے سائنس کی اعلیٰ تعلیم بین الاقوامی سطح پر پھیلانے کے لیے انجام دیے اور جن سے پس ماندہ دنیا کے ہزاروں طلباء اور اساتذہ کو فائدہ پہنچا۔ انھوں نے یہ کام تری اسے (اطالیہ) میں بنیادی طور پر ترقی پذیر ممالک کے

عددی تفریق

بھی حاصل کیا جا چکا ہو۔ عددی انالیسیس کو حسب ذیل ابتدائی بابوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے:

(1) خطی مساواتوں کا حل، گادس، زوردان طریقہ، مکوس ماترس حاصل کرنے کا طریقہ،

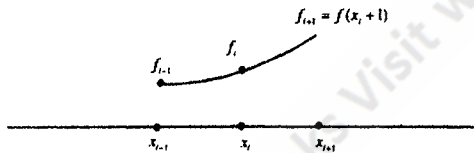
(2) ماترسوں کی امتیازی قدریں (Eigen Values) اور امتیازی سمتوں (Eigen Vectors) کی دریافت،

(3) مادرائی (Transcendental) اور کثیر رکنی (Polynomial) مساواتوں کا تقریبی حل،

(4) اوریج (Interpolation) اور بیرونی درج (Extrapolation)

(5) تقریب (Approximation)۔ (i) خطی تقریب، (ii) مسلسل تقاطوں کی تقریب، (iii) اقل مربع جات کی تقریب، (iv) فورے (طی القوائم) پھیلاؤ، (v) منحنی کی فٹنگ، (vi) شیے چیف کثیر رکنوں میں تقریب، (vii) عددی تحلیل، (viii) معمولی تفرقی مساواتوں کے عددی حل۔

عددی تفریق:



ایک تقاط کی عددی قدریں عام طور پر x محور کی منفصل قدروں (Discrete Values) پر معلوم ہوتی ہیں یا مطلوب ہوتی ہیں۔ ان متصل نقاط کو انحصاری نقاط (Pivotal Points) کہتے ہیں اور ان نقطوں پر تقاط کی قدروں $\{f(x_i)\}$ کو انحصاری قدریں کہتے ہیں۔ ان انحصاری نقطوں کو ہم قطعی دقتوں h پر لیتے ہیں۔

ہم پہلے ٹیلر (Taylor) کے حسب ذیل ٹیلر پھیلاؤ پر توجہ دیتے ہیں:

$$(1) f(x_i + mh) = f(x_i) + mh f'(x_i) + \frac{(mh)^2}{2!} f''(x_i) + \frac{(mh)^3}{3!} f'''(x_i) + \dots$$

ہڈی ہے۔

عدد اصلی (Radix): ایک عدد جو کسی حسابی نظام یا فہرست کا قاعدہ ہو، مثلاً نظام اعشاری کا عدد اصلی (اساس) دس ہے۔

عدد بہتائی (Mode): حذیرہ کی وہ قدر جو کسی آبادی کے سب سے زیادہ افراد رکھتی ہو۔ مسلسل پلاؤں کے لیے اگر x کی عددی تقاط ہے تو عدد بہتائی x کی وہ قدر ہے جس کے لیے

$$\frac{df}{dx} = 0, \quad \frac{d^2f}{dx^2} < 0$$

اس تعریف سے ظاہر ہے کہ کسی بھی پلاؤ میں ایک سے زیادہ اعداد بہتائی ہو سکتے ہیں۔

عدد وسطی (Median): عدد وسطی حذیرہ کی وہ قدر ہے جو کل تعداد کو دو برابر حصوں میں تقسیم کرتی ہے۔ ایک مسلسل تعددی پلاؤ کے لیے اس کی تعریف اس طرح کی جاسکتی ہے:

$$\int_M^{\infty} f(x) dx = \int_{-\infty}^M f(x) dx$$

جبکہ M عدد وسطی ہے۔ غیر مسلسل حذیرہ کے لیے اگر کل تعداد $2N + 1$ افراد پر مشتمل ہے تو عدد وسطی $(N + 1)$ واں فرد ہے۔ نیز اگر $2N$ افراد ہوں تو N ویں اور $(N + 1)$ ویں افراد کا اوسط مطلوبہ عدد وسطی ہوتا ہے۔

عددی انالیسیس (Numerical Analysis): عددی انالیسیس ریاضی کی وہ شاخ ہے جس میں حساب کے چار بنیادی اعمال جمع، تفریق، ضرب، تقسیم کے استعمال کے ذریعہ قضیوں کا تقریبی حل حاصل کیا جاتا ہے۔

عددی انالیسیس شروع ہی سے سائنس اور ٹکنالوجی کے مسائل کے حل میں استعمال ہوتی ہے۔ برقیاتی ہندی کمپیوٹر (Electronic Digital Computer) کے فروغ سے عددی انالیسیس میں بھی بے حد ترقی ہوئی۔ ہندی کمپیوٹر ان قضیوں کا زیادہ تقریبی حل دریافت کرنے میں معاون ہوتا ہے جن کے قطعی (Exact) حل موجود نہیں ہیں، اور ان قدروں کو بھی بار بار حاصل کرتا ہے جو حدودوں کی شکلوں میں موجود ہوں یا جنہیں پہلے

جس کے سو کا رتبہ $\frac{-h^3}{4} f'''(x)$ یا h^3 ہے۔ اس طرح اور بہت سی تسلسل کے فارمولے اخذ کیے جاسکتے ہیں۔

عدم تسلسل: اگر x قائل f کے علاقے (Domain) کا ایک ایسا نقطہ ہے جس پر f مسلسل نہیں ہے، تو x کو x پر غیر مسلسل کہتے ہیں۔

عدم تسلسل کی قسمیں: اگر $\alpha, (a, b)$ کا کوئی نقطہ ہو تو $\lim_{t \rightarrow x} f(t)$ وقت موجود ہوگا جبکہ

$$\lim_{t \rightarrow x} f(t) = f(x_+) = f(x_-)$$

ظاہر ہے کہ اگر

$$f(x_+) = f(x_-) = f(x)$$

تو x پر مسلسل ہوگا۔

دوسری صورت یہ ہو سکتی ہے کہ $f(x_+)$ ، $f(x_-)$ اور $f(x)$ تینوں موجود ہوں، لیکن ان میں سے کم از کم کوئی دو برابر نہ ہوں تو x پر f غیر مسلسل ہوگا۔ اس قسم کے عدم تسلسل کو 'عدم تسلسل' کہتے ہیں۔

تیسری صورت یہ ممکن ہے کہ $f(x_+)$ اور $f(x_-)$ کو دونوں ہی موجود نہ ہوں۔ ظاہر ہے کہ f مسلسل نہیں ہو سکتا۔ اس قسم کے عدم تسلسل کو 'عدم دوئم کا عدم تسلسل' کہتے ہیں۔

مثال 1: فرض کیجیے کہ کسی بھی عدد x کے لیے $f(x) = [x]$ ، جہاں $[x]$ سے مراد وہ سب سے بڑا صحیح عدد ہے جو x سے چھوٹا ہو۔ (مثلاً $[[4, 3] = 4]$)

$f(x) = [x]$ کا عدم تسلسل ہر صحیح عدد پر قسم اول کا عدم تسلسل ہے۔

مثال 2: ہر حقیقی عدد x کے لیے قائل کی تعریف حسب ذیل ہے۔

$$f(x) = \begin{cases} 1 & \text{اگر } x \text{ نامتناہی عدد ہو،} \\ 0 & \text{اگر } x \text{ غیر نامتناہی عدد ہو،} \end{cases}$$

ایسے x کے لیے $f(x_+)$ اور $f(x_-)$ کو موجود نہیں ہیں۔ چنانچہ ہر نقطہ x پر کوئی عدم تسلسل قسم دوئم کا عدم تسلسل ہے۔

اگر ہم $f(x)$ کے تفرقی سر نقطہ x_i پر $f'(x_i) = f'_i$ سے تعبیر کریں تب

$$(2) f_{i-2} = f(x-2h) = f_i - 2hf'_i + 2h^2 f''_i - \frac{4}{3} h^3 f'''_i + \dots$$

$$(3) f_{i-1} = f(x_i - h) = f_i - hf'_i + \frac{h^2}{2} f''_i - \frac{h^3}{6} f'''_i + \dots$$

$$(4) f_{i+1} = f(x_i + h) = f_i + hf'_i + \frac{h^2}{2} f''_i + \frac{h^3}{6} f'''_i + \dots$$

$$(5) f_{i+2} = f(x_i + 2h) = f_i + 2hf'_i + 2h^2 f''_i + \frac{4}{3} h^3 f'''_i + \dots$$

ان کی مدد سے ہم عددی تفرقی سرور کے لیے حسب ذیل ضابطے حاصل کرتے ہیں جہاں ساتھ ساتھ سو کا رتبہ بھی بتایا گیا ہے۔

$$(6) f'_i = \frac{f_{i+1} - f_i}{h} - \left(\frac{h}{2} f''_i + \frac{h^2}{6} f'''_i + \dots \right) = \frac{f_{i+1} - f_i}{h} + e_i$$

جہاں e_i سو کا رتبہ ہے

$$e_i \sim -\frac{h}{2} f''_i$$

یا e_i کا رتبہ h ہے۔

$$(7) f''_i = \frac{f_{i+1} - f_{i-1}}{2h} - \left(\frac{h^2}{6} f'''_i + \dots \right)$$

$$f''_i \equiv \frac{f_{i+1} - f_{i-1}}{2h}$$

اور سو کا رتبہ h^2 ہے۔ (6)، (7) سے زیادہ بہتر عددی تفرقی سر ہے۔ یہ بھی دو قائلی (x_{i+1}, x_{i-1}) فارمولہ ہے۔ اسی طرح یہ دیکھا جاسکتا ہے کہ

$$(8) f'''_i = \frac{1}{h^2} (f_{i+1} - 2f_i + f_{i-1}) - \frac{h^2}{12} f^{(iv)}_i + \dots$$

$$f'''_i \equiv \frac{1}{h^2} (f_{i+1} - 2f_i + f_{i-1})$$

یہ تین قائلی فارمولہ ہے۔

ایک چار قائلی فارمولہ حسب ذیل ہے:

$$(9) f'_i = \frac{1}{6h} \{-11f_i + 18f_{i+1} - 9f_{i+2} + 2f_{i+3}\}$$

ہے اس لیے اس کو ارادی عضلہ بھی کہتے ہیں۔ جسم کی حرکت ان ہی عضلات کے تابع ہے۔ اس عضلہ کے ریشے لمبے ہوتے ہیں اور ان میں ترجیحی پٹیاں ہوتی ہیں۔ اس لیے یہ مرضی قحط (Cross Striated) عضلات بھی کہلاتے ہیں۔ اگر اس کے عصب کو جو اس کو عصبی رسد پہنچاتا ہے کاٹ دیا جائے تو عضلہ مفلوج ہو جاتا ہے۔ (2) غیر ارادی عضلات: یہ عضلات اشک کی دھاریوں اور خون کی نلیوں کی دھاریوں اور دیگر اعضا میں ہوتے ہیں۔ ان کے ریشوں میں ترجیحی دھاریاں نہیں ہوتیں۔ اس لیے یہ سادہ عضلات بھی کہلاتے ہیں۔ معدہ اور آنتوں میں یہ اسماعلی حرکت پیدا کرتے ہیں اور ان کا عصب کاٹ دینے سے ان کی حرکت میں فرق آتا ہے لیکن بالکل مفلوج نہیں ہوتے۔ علاوہ ازیں بعض مرضی حالات میں اعصاب کے فعل کے فاسد یا باطل ہو جانے کے نتیجہ میں بھی متعلقہ عضلات مفلوج ہو جاتے ہیں۔ (3) قلب کا عضلہ: گو اس کے ریشوں میں ترجیحی دھاریاں ہوتی ہیں لیکن یہ دھاریاں لمبیاں نہیں ہوتیں اور یہ عضلہ قوت ارادی کے تحت نہیں رہتا۔ اس کے ریشے ایک دوسرے سے زاہدوں کے ذریعہ مربوط رہتے ہیں۔ اس لیے جب قلب انقباض کرتا ہے تو پورا قلب انقباض کرتا ہے۔ جزوی طور سے اس میں انقباض نہیں ہوتا۔

عطارد (Mercury): عطارد 4878 کلومیٹر قطر کا، ہمارے چاند سے صرف 40 فیصد بڑا، نظام شمسی کا مکمل کردی سیارہ سورج سے اتنا قریب ہے کہ چمک میں سیارہ زہرہ جیسا ہونے کے باوجود مشکل سے نظر آتا ہے۔ سورج سے اس کا سب سے زیادہ فاصلہ اپنے مدار کے اوج (Aphelion) پر 7 کروڑ کلومیٹر ہوتا ہے جو زمین سے سورج تک کا 467. ہے یا 28° قوسی، اور مدار کے سورج سے قریب ترین نقطہ (Perihelion) پر 4.6 کروڑ کلومیٹر (306° فلکی اکائی یا 18° قوسی)۔ یہ اس لیے کہ عطارد کا مدار خاصا خارج المرکز ہے (خارج المرکز = Eccentricity = 0.2056) اور اس کا محور اعظم (Semi Major Axis) زمین سے سورج تک کا 0.384 ہے۔ کبھی یہ سورج ڈوبنے کے بعد دکھائی دیتا ہے اور کبھی سورج نکلنے سے پہلے۔ جب شام کو اس کا نظری یا زاویائی فاصلہ سورج سے بڑھ رہا ہوتا ہے تو اس کی چال 'اٹنی' ہوتی ہے اور جب اوج پر پہنچنے کے پلٹتا ہے تو سیدھی ہو جاتی ہے۔ صبح، اس کے برخلاف، افق سے دور جاتے وقت عطارد سیدھی چال چلتا ہے اور واپس آتے وقت اٹنی۔ مناسب دور بین سے اس کے چاند

مر الخی (نکھے میں دشواری) (Dysphagia): غذا میں دشواری کی وجہ سے ہوتی ہے۔ مثلاً اگر مری کا راستہ تنگ ہو جائے جو اس کے اندر دھم ہو جانے سے یا عیوب سے جل کر سکر جانے سے یا سرطان سے ہو سکتا ہے تو غذا نکلنے میں دقت ہوتی ہے۔ لگتا اس وقت بھی مشکل ہو جاتا ہے جب نکلنے کے عضلات ٹھیک طور سے کام نہیں کرتے۔ لیکن عموماً جو مرض یہ کیفیت پیدا کرتا ہے وہ کسی نامعلوم وجہ سے مری کا پھلکا ماصرہ جس کو قلبی ماصرہ (Cardiac Sphincter) کہتے ہیں اور جو معدہ میں کھتا ہے اس میں تشنج (Cardio Spasm) پیدا ہو جاتا ہے اور وہ ٹھیک سے چھیل نہیں پاتا۔ اس رکاوٹ کی وجہ سے مری کا پھلکا حصہ غذا کو ماصرہ کے راستے معدہ میں داخل کرنے کے غرض سے سکڑتا ہے جس سے تکلیف ہوتی ہے اور رفتہ رفتہ یہ حصہ پھیل جاتا ہے۔ اس کا علاج ماصرہ کو میکانیکی طور سے پھیلا کر کیا جاتا ہے۔

مر طمث (Dysmenorrhoea): دم حیض عموماً بغیر تکلیف کے ہر ماہ 3 سے 5 یوم تک خارج ہوتا رہتا ہے۔ اگر دم حیض کا اخراج تکلیف دے اور طبی مقدار کم ہو جائے تو اس غیر طبی حالت کو مر طمث کے نام سے جانا جاتا ہے۔ یہ تکلیف وہ صورت حال کافی عورتوں کو حیض کے زمانے میں لاحق ہوتی ہے۔ کمر، کولہے، ران اور سر میں درد کے ساتھ سستی اور کمزوری ہوتی ہے۔ اس کیفیت کے کئی اسباب ہیں، مثلاً رحم کا خون سے بھر جانا، بیض دان یا قوٹی قی میں التهاب یا حیض کے خون کے بہاؤ میں مزاحمت پیدا ہو جانا وغیرہ۔

عزری قسیمی (Declle): قسیرہ کی ان قوتوں میں سے ایک جو کہ پورے تعدد کو دس برابر کے حصوں میں تقسیم کریں۔

عضلہ (Muscle): جسم انسانی مختلف قسم کی ساختوں کا مجموعہ ہے۔ مثلاً ہڈی، گوشت، اعصاب، عروق دموہ، رباطات اور اوتار۔ یہ ساختیں متعدد افعال انجام دینے کے لیے مختلف اشکال اور اقسام میں ملتی ہیں۔ انسانی ساخت کا جو حصہ گوشت دار ریشوں سے بنا ہوا ہوتا ہے اس کو عضلہ کہتے ہیں۔ ساخت اور فعل کے لحاظ سے عضلات تین قسم کے ہیں: (1) ارادی عضلات: ایک وہ جو ہڈیوں سے ملتی ہیں یعنی Skeletal Muscle اور جن کا کام جوڑوں پر حرکت کرنا ہے۔ یہ عضلہ قوت ارادی کے تحت کام کرتا

اور زہرہ جیسے مرطے (Phases) نظر آتے ہیں۔

اضافیت عمومی (Theory of General Relativity) کی صحت کا پہلا ثبوت مہیا کیا۔

عطس / چھینک (Sneeze): جسم انسانی کے اندر ہمہ وقت تغییرات اور استحالات کے نتیجہ میں کون ولساد ہوتے رہتے ہیں نتیجہ کے طور پر بعض ایسی اشیاء بھی جسم میں پیدا ہوتی ہیں جن کی جسم کو ضرورت نہیں ہوتی اور جسم سے ان کا اخراج قطعی ضروری ہوتا ہے۔ اس عمل کے لیے طبیعت خود بخود ان فضلات کو خارج کرنے کے لیے آدابہ کار راتی ہے اور تدابیر اپناتی ہے مثلاً آنکھوں سے فضلات کے خارج کرنے کے لیے غیر طبی طور پر اسہال کا آجانا، معدہ سے فضلات کو خارج کرنے کے لیے تے کا ہوجانا، سانس کی نلیوں سے جسم غریب کے اخراج کے لیے کھانسی کا آجانا ہوتا ہے ٹھیک اسی طرح طبیعت دماغ کے اندر پیدا شدہ فضلات کو خارج کرنے کے لیے عطس یا چھینک کے عمل کا سہارا لیتی ہے جس کو اصطلاحاً چھینک یا عطس کہتے ہیں۔

عظمی اور قلیلی دور (Maximal and Minimal Circuits):

عظمی دور یا سائیکل (Maximal Circuits): ایک گراف کا عظمی دور وہ کثیر ضلعی ہے جو تمام گراف کو گھیرتا ہے اور جس کے اندر تمام دوسرے کثیر ضلعیوں کے چہرے واقع ہوتے ہیں مثلاً اوپر کے گراف میں عظمی دور راسوں 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 1 میں سے گزرتا ہے۔ عام طور پر عظمی دور کے باہر کے رقبہ کو عظمی دور کا چہرہ کہتے ہیں۔

قلیلی دور یا سائیکل (Minimal Circuits): اگر ایک کثیر ضلعی کے اضلاع ایک دور یا سائیکل بنائیں تو یہ قلیلی دور یا سائیکل کہلاتا ہے۔ یہ دراصل ابتدائی دور یا سائیکل ہے۔

کثیر ضلعی (Polygon): ایک ابتدائی سائیکل یا ابتدائی دور کثیر ضلعی کہلاتا ہے۔

کثیر ضلعی کا چہرہ (Face of a Polygon): ایک کثیر ضلعی جس رقبہ کو گھیرتا ہے اسے کثیر ضلعی کا چہرہ کہتے ہیں۔

کثیر ضلعی جال (Polygonal Net): اگر گراف کے کنارے (جیساکہ ذیل کے گراف میں دکھایا گیا ہے) متصل کثیر ضلعی بنائیں جن میں سے

عطارد کی سطح پتھریلی ہے اور اس کا گھن (Density) زمین (5.52) سے کچھ ہی کم (5.44)۔ اس طرح عطارد کی مجموعی کثیت (مقدار مادہ) (Mass) زمین کی 1/18 ہونے کی وجہ سے اس کی سطح پر اسراع ثقل (Gravity) 37. میٹر فی سکند فی سکند اور فرار کی رفتار (Escape Speed) 4.3 کلومیٹر فی سکند ہے، یعنی دونوں زمین کے 0.38۔ اس لیے عطارد کے اطراف ہوا برائے نام (زمین کا 10-15) ہی ہے اور جو ہے اس میں ہائیڈروجن، ہیلیم اور سوڈیم گیس ملتی ہے۔

اخلاوی فلک بین (Astronomer) جی. وی. شیاپری (G.V. Schiaparelli) نے 1889 میں عطارد کی گردش (Revolution Period) 88 دن کے قریب ٹاپ دی تھی۔ اب 1965 سے 1969 کے برسوں میں سائنس دانوں نے اس کے محوری گھماؤ کی میعاد (Rotational Period) 58.65 دن متعین کی ہے، یعنی اپنے سال کی دو تہائی۔ اس کا سبب یہ ہے کہ عطارد سورج کے ساتھ گردش گھماؤ گھمک (Orbit Spin Resonance) میں بندھا ہے۔ ٹھنک ایک اور دو تہائی کی شاید اس لیے ہے کہ عطارد کی دونوں طرف کا گھن یکساں نہیں ہے۔ سورج کے حوالہ سے ٹاپنے پر عطارد کا دن ہمارے 176 دن کا ہوتا ہے جو اس کی اصل گردش میعاد کا دو گنا ہے اور محوری گھماؤ کا تین گنا۔ اتنے عرصہ تک سیارہ کا جو رخ سورج کے سامنے ہوتا ہے وہ 450°C تک گرم ہو جاتا ہے اور پچھلا رخ اتنے عرصہ تاباکی سے محروم رہنے کی وجہ سے 100 درجہ مطلق (-173°C) کے بقدر ٹھنڈا ہو جاتا ہے۔ فضا میں ہوا بہت کم ہونے سے اس کی حمل حرارت (Convection) کی رجوش کے اس زبردست فرق میں اعتدال نہیں پیدا کر سکتی۔ معنوی سیارے مری 10 (Mariner 10) نے مارچ و ستمبر 1974 اور مارچ 1975 میں عطارد کے 700 میٹر قریب گزر کے نہ صرف اس کی رجوش ثانی بلکہ ایک ہیکے سے متناطی میدان کا بھی اندازہ لگایا۔

سیارہ عطارد ہمارے چاند سے اپنی ضخامت (Size) اور بے ہوائی کے علاوہ اپنی سطح کے مدور گڑھوں (Craters) اور ابھری یا دھنسی کھیروں میں بھی ملتا ہے۔ دوسرے سیاروں کے اثر سے سبکی اندرونی سیاروں کا مدار توڑا آگے بڑھتا رہتا ہے (اشتعال)۔ یہ اثر عطارد میں سب سے زیادہ (43.03 سکند قوس فی صدی) ہے اور اس نے آئن حطائن کے نظریے

علم القہالت

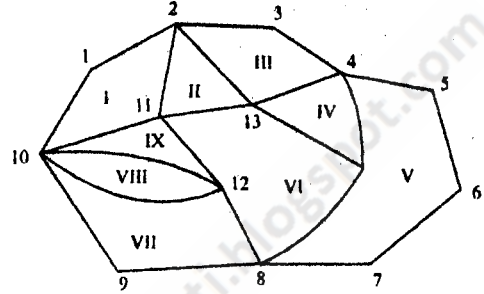
علاج ہے۔ تنگی دہاؤ سے فوری طور پر چھکارا حاصل کرنے میں یہ طریقہ نہایت ہی مفید ثابت ہوا ہے۔ اس طریقہ میں دوا رشی (Spray) کی شکل میں راست شش میں داخل کی جاتی ہے۔ ترخ میں دوا نہایت باریک ذرات میں بٹ جاتی ہے نیز یہ ایک وسیع رقبہ پر پھیلتی ہے اس لیے خون میں یہ آسانی سے جذب ہو جاتی ہے۔ مزید یہ کہ دوا راست شش پر اثر انداز ہوتی ہے اور مریض فوری طور پر تنفس کے دہاؤ سے چھکارا پاتا ہے۔

علاء الدین بن ابن الحزم: دیکھیے ابن النفیس۔

علم الجوارح (علاج دست و پا) (Podiatry/ Chiropody): طب کی اس شاخ میں جڑ سے متعلق امراض کی شناخت اور ان کے طریقہ علاج سے بحث کی جاتی ہے۔ اس میں جارج اعلیٰ اور جارج اسفل دونوں کا علاج شامل ہے۔ اس علم میں پاؤں سے متعلق مختلف بیماریوں کی مابینت، اسباب، علامات اور ان کے علاج و چھپہ گیوں اور ان کی تدابیر کا تفصیلی مطالعہ شامل ہے۔

علم القہالت (دایہ گری) (Obstetrics): علم القہالت فن طب کا ایک مخصوص شعبہ ہے۔ طب کی اس شاخ کے اندر نطفہ کے قرار پانے سے لے کر بچہ کی تولید اور رضاعت تک کا زمانہ شامل ہے۔ یہ الفاظ دیگر Parental Care اور Postnatal Care وغیرہ کے دوران بچے کی پوری نگہداشت علم القہالت میں شامل ہے۔ اہل یونان کو علم القہالت بالخصوص طب کے اس شعبہ میں ہونے والے اعمال جراحیہ سے بہت کم واقفیت تھی اور ابوالقاسم الزہراوی پہلا جراح ہے جس نے Episiotomy کے شکاف عانہ اور شکم کو کھول کر (Caesarean) بچہ کو باہر نکالنا جیسے اعمال جراحی کی شروعات کی۔ سولہویں صدی عیسوی میں جیمبرلین نامی ایک شخص نے زچگی کا چٹا (Obstetric Forceps) ایجاد کیا۔ لیکن اس کی ساخت کا راز اور اس کا استعمال سو برس تک اسی کے خاندان میں رہا۔ سترہویں صدی میں 'مرد دایہ گر' (Obstetrician) یہ کام انجام دینے لگے۔ اٹھارہویں صدی میں منظم ہو کر ان کی بڑی تعداد ہو گئی۔ انیسویں صدی کے وسط میں شہر انڈیرا کے ایک دایہ گر جیمس سمسن (James Simpson) نے زچگی کا درد کم کرنے کے لیے کلوروفارم استعمال کیا۔

کسی دو متصل کثیر ضلعی میں کم از کم ایک کنارہ متصل ہو تو یہ کثیر ضلعی چال کہلاتا ہے۔



ضروری نہیں ہے کہ کنارے خطوط مستقیم کے مقطوع ہوں۔ کثیر ضلعی چال حسب ذیل ضلعوں پر مشتمل ہے جن کے اندر کے رقبے ان کثیر ضلعیوں کے متناظر چہرے ہیں۔

- I: (1, 10, 11, 2, 1)
- II: (2, 11, 13, 2)
- III: (2, 13, 4, 3, 2)
- IV: (4, 13, 14, 4)
- V: (4, 14, 8, 7, 6, 5, 4)
- VI: (11, 12, 8, 14, 13, 11)
- VII: (10, 9, 8, 12, 10)
- VIII: (10, 12, 8)
- IX: (10, 12, 11, 10)

دو متصل کثیر ضلعیوں میں صرف کنارے متصل ہیں۔

کسی صو (Gegenschein): بیرونی قمر کا، ایک مدہم روشنی کا دھبہ جو آسمان پر رات کے وقت آفتاب کے بالکل متقابل جانب ظاہر ہوتا ہے اسے کسی صو کہتے ہیں۔ یہ روشنی کا دھبہ خلا میں پائے جانے والے شہابی مادوں (Meteoric Materials) سے آفتاب کی روشنی کے انعکاس کی وجہ سے ظہور پذیر ہوتا ہے۔ اس کو "جوبلی دھبہ" (Counter Glow) بھی کہتے ہیں۔

علاج رشی (چھرنے والی دوا کے ذریعہ علاج): تنگی بیماریوں کے لیے مروجہ طریقہ ہائے علاج میں سے یہ بھی ایک طریقہ

علم نجوم: دیکھیے جو تشریح۔

نام منسوب کی ہے اس لیے اس کا زمانہ حیات نویں صدی ہجری کا نصف دوم ہونا چاہیے۔

الکتب الملکی کا دوسرا مشہور نام کامل المصنف الطیب بھی ہے۔ اگرچہ یہ زیادہ مکمل کتاب نہ سہی لیکن عربی زبان میں لکھی ہوئی کتابوں میں مکمل اور جامع کتاب تھی۔ اس میں مصنف نے اپنے دور کی جملہ طبی معلومات کو یکجا کر دیا ہے اور جو بھی اقوال نقل کیے ہیں اس کے مصنف کا حوالہ ضرور دیا ہے۔ یہ عربی بولنے والی دنیا میں قانون طب کے عمود پندہ ہونے تک درج کتاب رہی۔ ہر لحاظ سے یہ کتاب مکمل اور جامع ہے اور موضوع کے مطابق بھی ہے۔ مضامین کی ترتیب، فصول، ابواب اور ذیلی عنوانات کے تحت ہے، جو عربی طبی ادب میں قابل ستائش ہے۔

جمہوریات محمدی: علی بن عباس اپنی کتاب کے باب ہر احیاء میں بشر جراحی امراض و عوارض بیان کر کے ان کے علاج کے حقائق نہایت صائب رائے درج کرتا ہے۔ مثلاً تجرہ شکانی کے صاف و واضح بیان کے بعد وہ صحیح طریقہ عمل کے حقائق نہایت مفید عملی ہدایات دیتا ہے۔ سرطان پستان اور جراحی سرطان کے لیے استعمال کلی کے عمل کی اہمیت پر زور دیتا ہے۔ ہمیری المول (پیشاب کی ٹہنی) میں سلائی ڈالنے (قناطر کے استعمال) کے ضمن میں اس کی عملی ہدایت نہایت صاف و صحیح ہیں۔ امراض جلد کے باب میں مختلف امراض جلد کی تخریج و تفصیل کے ساتھ ہر عارضہ کی تقریبی تشخیص اور مناسب علاج بھی درج ہے۔

البحر نے سرطان کی اہمیت کو خوب سمجھ لیا تھا اور اس کی اہمیت سے واقف تھا۔ ظاہر بدن کے سرطان کو نکالنے کے لیے عمل جراحی کے سلسلے میں اس نے جو بیان لکھا ہے اس میں ہدایت کرتا ہے کہ سرطان کے مکمل اخراج کے ساتھ صحت مند جلد کے ایک بڑے حصہ کو بھی نکال دینا چاہیے۔

البحر کو اس بات کا شرف حاصل ہے کہ اس نے ہاروسے سے بہت پہلے دورہ شریہ (Capillary Circulation) کا نہایت واضح بیان پیش کیا ہے۔

طلحہ کے لیے سریری دستور العمل: الکتب الملکی میں علی بن عباس نے سریرانی مشاہدہ کی اہمیت کے حقائق طالب فہم کی توجہ خاص کے لیے جو مشاہدہ ہدایات درج کی ہیں وہ آج بھی سریری دستور العمل کا طریقہ اختیار ہیں۔

علی بن ربن طبری: یہ مقام مرد (طبرستان) میں 770 اور 780 کے درمیان پیدا ہوا۔ یہ ایک اعلیٰ علمی خاندان سے تعلق رکھتے تھے۔ ان کے والد ربن رو کے فضلا میں سے تھے، جن کو علم کثرت و علم جہل میں کمال حاصل تھا اور طب، ادب اور فلسفہ میں فضیلت کی وجہ سے ربن کا لقب دیا گیا تھا۔ انھوں نے اپنے والد کے زیر تربیت عربی اور سریانی زبانیں سیکھیں اور فلسفہ و طب کی تعلیم سے فراغت حاصل کر کے طبرستان سے عراق پہنچے اور وہاں مطب شروع کر دیا اور جلد ہی شہرت و مقبولیت حاصل کر لی۔ سریانی، یونانی اور ہندی طبی کتب کے وسیع مطالعہ کے بعد انھوں نے عربی زبان میں ایک جامع و مستند کتاب کی ضرورت محسوس کی اور 'فردوس الحکمت' کی تالیف کا کام شروع کیا۔

پھر ابن ربن طبری کے مشاغل زندگی میں ایک انقلاب آیا اور وہ مطب چھوڑ کر جہاں طبرستان کے گورنر شہزادہ یازید بن قارون کے دیوان ہو گئے اور اس منصب جلیلہ پر اس وقت تک فائز رہے جب تک یازید قتل نہ ہوا۔ اس کے بعد رے کا رخ کیا اور وہاں پہنچ کر طب کی طرف پھر توجہ کی اور ایک شاندار مطب قائم کیا۔ اس زمانے میں ابو بکر زکریا رازی نے ان سے طب کی تعلیم حاصل کی۔ تھوڑے ہی عرصہ بعد خلیفہ مستقیم باللہ کی دعوت پر یہ مشرف بہ اسلام ہوئے۔ التوکل باللہ نے ان کو 'مونی امیر المؤمنین' کا لقب عطا کیا اور اپنے نمائے خاص میں شامل کر لیا۔ مورخین اس بات پر متفق ہیں کہ ان کی وفات 850 کے بعد واقع ہوئی۔

علی بن عباس محمدی (م. 994): مہد عباس کا یہ نامور طبیب جنوب مغربی ایران کے شہر ابوراس میں پیدا ہوا اور مغرب میں 'ہیلی عباس' (Haly Abbas) سے مشہور ہوا۔ ابن ابی اسعید کا بیان ہے کہ علی بن عباس طب میں ابو مہر موسیٰ بن یوسف بن سیر شیرازی کا شاگرد تھا۔ پھر اس نے بطور خود تدریس طبی کتب کا وسیع اور گہرا مطالعہ کر کے نظام طب پر ایک جلیل القدر کتاب لکھی، جو طب کے علمی اور عملی اجزاء پر مشتمل ہے اور 'الکتب الملکی' کے نام سے معروف ہے۔ اس کتاب کو اس نے بادشاہ عضد الدولہ فنا خسرو بن رکن الدولہ ابو علی حسن بن ہدیہ ولسی کی خدمت میں پیش کیا۔ البحر بنی اس کتاب کے ذریعہ مشہور ہے۔ اس کی تاریخ پیدائش کا صحیح علم نہیں چونکہ اس نے یہ کتاب عضد الدولہ کے

رقبہ پر پھیلا جاتا ہے۔ اس طریقہ میں دوا کے محلول کو ہوا کے ساتھ ایک مخصوص دباؤ کے تحت لہا ہتھ باریک نوزل (Nozzel) سے گزارا جاتا ہے۔ محلول بخارات کی شکل اختیار کرتا اور چونکہ ان کا حجم کم ہوتا ہے، اس لیے آسانی سے ہوا میں اڑ کر دور دور تک پھیل جاتا ہے۔ عموماً امراض پیدا کرنے والے حشرات الارض کو مارنے کے لیے دوا کے لیے یہ طریقہ استعمال ہوتا ہے۔ نیز بڑے پیمانے پر کمبیں اور پھمروں کی نسل کو ختم کرنے کے لیے بھی اسی طریقے سے دوا کا چھڑکاؤ کیا جاتا ہے۔ طب میں تحض کے دباؤ کو کم کرنے کی فرض سے بعض دفعہ دوا کو اسی طریقے سے بچھڑوں میں پھیلا جاتا ہے۔

عمودوار کثیر رکنی (Orthogonal Polynomials):

فرض کیجیے $P_i = P_i(x)$ ایک کثیر رکنی ہے جس میں x_i کا ضرب صفر نہیں ہے اور $F(x)$ ایک متعلقہ قائل تو P_0, P_1, \dots, P_n عمودوار کثیر رکنیوں

کا ایک سیٹ بنائیں گے، اگر $\int P_i P_j F(x) dx = 0 (i \neq j)$

$$\int P_i^2 F(x) dx = 0$$

طریقہ برآں اگر تو اس سیٹ کو قطعی نازل کہتے ہیں۔

عمودی وار ماترس: ایسی وحدانی ماترس کو جس کے عنصر حقیقی ہوں عمودوار ماترس کہتے ہیں۔ لہذا اگر ماترس A جس کا رتبہ $n \times n$ ہے اور جس کے عناصر کو a_{ij} ظاہر کریں ایک عمودوار ماترس ہے جب ہر i کے لیے

$$\sum_{m=1}^n a_{im} a_{jm} = \delta_{ij}$$

اور

$$\sum_{m=1}^n a_{mi} a_{mj} = \delta_{ij}$$

درست ہیں۔

ایک کار تیاری نظام خصوصیات (x_1, x_2, x_3) کی دوسری کار تیاری نظام (y_1, y_2, y_3) میں تبدیلی (جب دونوں نظاموں میں طول کی پیمائش کی کافی دی ہو) کے ضربوں کی ماترس کا ایک عمودوار ماترس ہونا لازمی ہے۔

عمودی اسراع (Normal Acceleration): جب کوئی ذرہ یا جسم سلب کسی معنی پر حرکت کر رہا ہو تو معنی کی عمودی سمت میں عمل کرنے والے اسراع کے جزو قطعی کو عمودی اسراع کہتے ہیں۔ اس کی مقدار P/v^2 ہوتی ہے جبکہ v ذرہ کی رفتار ہے اور P اس نقطہ پر معنی کا نصف قطر الخصل۔

ممر خلیام (ایمان) (1038/48-1123/24): ممر خلیام نے ایرانی کیلنڈر کی اصلاح کی، اس طرح 5000 سال میں صرف ایک دن کا فرق رہ گیا۔ برخلاف اس کے یورپ کے اسی دور کے گریگوری کیلنڈر میں 3330 سال میں ایک دن کا فرق ہے۔

ممر خلیام نے بھی مساوات کے حل پر باضابطہ تحقیق کی۔ اس نے یونانی جیومیٹری کی طریقہ استعمال کیا، یعنی دو مخروطیوں کے تقاطع کے ذریعہ حل دریافت کیا۔

عمل تحصیط (Mummification): یہ جد مردہ (جسم) کو محفوظ کرنے کا ایک طریقہ کار ہے۔ اس میں کیمیائی مرکبات کی مدد سے جسم کو محفوظ کیا جاتا ہے۔ قدیم زمانے میں بادشاہوں، بہادروں اور نامور ہستیوں کو مرنے کے بعد اسی طریقے سے محفوظ کیا جاتا تھا۔ لیکن زمانے کی ترقی کے ساتھ ساتھ سماج میں اس طریقے کو ناپسند کیا جانے لگا۔ بتایا جاتا ہے کہ مصریوں نے اس طریقہ کی ابتدا کی۔ وہ جسم کو محفوظ کرنے کے لیے Salt Peter کا محلول استعمال کرتے تھے۔ بعد میں شہد اور سیدار کا تیل (Cedar Oil) ایم ہانگ کے لیے استعمال کیا جانے لگا۔ ان طریقوں سے جسم کو زیادہ عرصے تک محفوظ نہیں رکھا جاسکتا تھا۔ چنانچہ انسانی جسم میں دوران خون (Blood Circulation) کی دریافت کے بعد اس طریقے کو زیادہ موثر بنایا گیا۔ ایم ہانگ کے موجودہ طریقہ ہائے کار میں مردہ جسم کی رگوں سے خون نکال کر اس میں فارمالن (Formalin) یا دوسرے محلول بھر دیے جاتے ہیں۔ روس میں لینن (Lenin) کے جسم کو بھی اسی طریقے سے محفوظ کیا گیا۔ بعض ممالک میں جہاں وفن کی دشواریاں ہیں ایم ہانگ کو قانونی حیثیت حاصل ہے۔

عمل ترشح (Spray): یہ ایک ایسا طریقہ کار ہے جس میں دوا کے محلول کو مخصوص سمت عمل سے باریک ذرات میں تبدیل کر کے وسیع

سے اچھا ہوتا ہے۔

اس کا استعمال یونانی حکما دوا کے طور پر کرتے ہیں۔ اس کے پتے طبعی ہوتے ہیں اور خارش، حلق کے درد اور درم کے امراض میں مفید ہوتے ہیں۔ پرانے زخموں کو مندمل کرنے میں بھی بہت کارآمد ہوتے ہیں۔ لیکن اس کا پھل ہی زیادہ تر دوا کے طور پر مستعمل ہے جس کا ذائقہ قدرے ترش ہوتا ہے۔ یہ بلغم کو تحلیل اور مٹانے کو صاف کرتا ہے۔ مصفی خون اور خود آدر ہے۔ شش کے امراض، بخار، جگر اور طحال کے امراض میں خاص طور پر مفید ثابت ہوا ہے۔

حصی پبلی (Cervical Rib): طبعی طور پر گردن کے فقروں سے کوئی پہلی نہیں نکلتی۔ لیکن بعض لوگوں میں گردن کے ساتویں فقرہ سے پہلی نکلتی ہے اور عموماً گردن کی دونوں طرف ہوتی ہے۔ اگر یہ چھوٹی ہو تو کوئی علامت ظاہر نہیں ہوتی۔ اگر یہ لابی ہو اور نیچے کی صدری پہلی سے مل جائے یا سانسے سینہ کی ہڈی سے مل جائے تو ایسی صورت میں زیر تر قوی (Sub-claviel) شریان اور بعض اعصاب جو اس کے اوپر سے گزرتے ہیں ان میں تھڑ اور دھاق پیدا ہو سکتا ہے۔ علامتیں بلوفت کے بعد ہی ظاہر ہوتی ہیں۔ ہاتھ کی چھوٹی انگلی اور اس کے لمبے حصہ میں تکلیف محسوس ہوتی ہے۔ اور جب ہاتھ لگ رہا ہو تو نبض کمزور ہو جاتی ہے۔ بچہ کے بعض عضلات بھی متاثر ہوتے ہیں۔ اس کا علاج اس پہلی کو عمل جراحی سے نکال دینا ہے۔

محمد اسلامی کے طبی مدارس اور ان کا نظام تعلیم: شفاخانوں کے نظام کی طرح محمد اسلامی میں طبی مدارس کا بھی ایک سوچے سمجھے منصوبہ کے تحت جامع اور مکمل نظام تعلیم قائم کیا گیا۔ خلافت مہاسبہ کے ابتدائی دور میں جندی شاپور کے مدرسہ اور اس کے شفاخانے کا اس قدر اثر و رسوخ ہو گیا تھا کہ طبی نظریات اور تعلیمات کے ماہرین تمام تر عیسائی تھے۔ بغداد میں شفاخانوں کی تعمیر کے معنی مسلمانوں کا طب کے احاطہ میں داخلہ تھا۔ اس کے باوجود دربار خلافت میں عیسائی اور یہود اہلہا کو ترجیح حاصل تھی۔

اس زمانے میں طبی تربیت عنوان شباب سے شروع کر دی جاتی تھی۔ چنانچہ حنین بن اعلیٰ اعلیٰ تعلیم حاصل کرنے کے لیے جب بغداد آیا تو وہ سترہ سال کا تھا اور اس وقت تک وہ جندی شاپور میں اپنی طبی تعلیم و

عمومی شفا خانے (General Hospitals): دور اسلامی میں مملکت کے اکثر بڑے شہروں میں ایک عمومی شفاخانہ تعمیر کیا جاتا تھا۔ چنانچہ بغداد، قاہرہ، دمشق، بیت المقدس، مکہ، حلب، حران اور اندلس کے اکثر شہروں میں ایک یا اس سے زیادہ عمومی شفاخانے ہوا کرتے تھے۔ یہ شفاخانے خلفاء، شہزادوں، رئیسوں یا اہلہا کی طرف سے قائم کیے جاتے اور فیاضانہ طور پر وقف کر دیے جاتے تھے۔ جو بھی بیمار شفاخانہ کی دیکھ بھال کا محتاج ہوتا، اس کے رنگ و نسل اور جنس یا سماجی مقام کا لحاظ کیے بغیر اسے شریک کر لیا جاتا تھا۔ مصر کے حکمران المصنوع قلاون نے اپنے شفاخانہ کو اپنے ہمسر اور ماتحت، شاہ و گدا، شہزادہ اور شپائی، بڑے اور چھوٹے آزاد اور غلام، مردوں اور عورتوں کے فائدہ و بہبود کے لیے وقف کر دیا۔

ان شفاخانوں کی طرز تعمیر و ساخت اور نظم و نسق میں یکسانیت کے علاوہ معیار کا پورا لحاظ رکھا گیا تھا۔ ہر شفاخانہ دو بڑے حصوں پر منقسم تھا۔ ایک مردوں کے لیے اور دوسرا عورتوں کے لیے۔ پھر ہر حصہ اندرونی بیماریوں، امراض چشم، جراحیات اور ہڈیوں کی درستی کے لیے جداگانہ وارڈ اور کمروں میں منقسم تھا۔ طبی شعبہ مزید بخاروں کے وارڈ اور کمروں میں منقسم تھا۔ طبی شعبہ مزید بخاروں کے وارڈ اور کمروں، اسپہال کے وارڈ اور کمروں اور دماغی مریضوں اور پاگلوں کی دیکھ بھال کے لیے صلاح دار درہجوں والے خصوصی وارڈ پر منقسم تھا۔ اس کے علاوہ کمزور اور نقابت زدہ اشخاص کے لیے خاص کمرے بنے ہوئے تھے۔ اکثر شفاخانوں میں ہر شعبہ کے لیے آب رواں کا انتظام تھا۔

محمد اسلامی کے تین مشہور شفاخانے: عالم اسلامی کے تین اہم مشہور شفاخانے: (1) بیمارستان عضدی بغداد، (2) بیمارستان کبیر یا شفاخانہ لوری و دمشق اور (3) بیمارستان منصورہ قاہرہ ہیں۔ یہ تین اہم بڑے مراکز تھے اور ان روئے قاعدہ شہر کے نامور اور حاذق اہلہا کو ان شفاخانوں میں بحیثیت معالج مقرر کیا جاتا تھا۔

مصاب: اس کو اردد اور مرانی میں عتاب اور ہندی میں ہر کہتے ہیں۔ یہ پودا اہالیہ کے مغربی حصوں پاکستان کے شمال مغربی علاقوں، افغانستان، بلوچستان، ایران وغیرہ میں پایا جاتا ہے۔ یہ خاردار ہوتا ہے۔ پتے ہر کے پتوں سے کچھ بڑے اور نوک دار ہوتے ہیں۔ پھل چھوٹے ہر کے مساوی اور پکے کے بعد لال رنگ کے ہو جاتے ہیں۔ شمالی افغانستان کا مصاب سب

عہد اسلامی کے طبی مدارس اور ان کا نظام تعلیم

(فحص) منزلوں کو جان سکے۔ نیز اسے موسیقی سے بھی دلچسپی ہونی چاہیے تاکہ وہ انسانی نفس کے حالات اور اس کے اتار چڑھاؤ کا اندازہ لگا سکے۔
نوجوان طالب علم اپنے آپ کو کسی تجربہ کار طبیب کے حوالے کر کے اپنی خالص طبی تعلیم کا آغاز کرتا تھا۔ جن اشخاص کا مطلب سے قریبی تعلق ہوتا عام طور پر وہ طلبہ کو اپنی تحویل میں لیتے۔ چنانچہ باپ یا چچا بہترین استاد ثابت ہوتے۔ کچھ طلبہ اپنے آپ کو کسی ایسے شخص کے حوالے کر دیتے جو انھیں لینے پر آمادہ ہو جاتا۔ بعض ایک استاد سے تعلیم حاصل کرنے کے بعد دوسرے استاد کی خدمت میں پہنچ جاتے تھے۔ جیسا کہ ابن سینا نے اپنے استاد سے غیر طبی مضامین کی تعلیم حاصل کرنے کے بعد طب کی تعلیم و تکمیل کے لیے ابو سہیل مسکی اور ابو منصور بن نوح القمیری سے رجوع کیا۔ اس مروجہ دستور سے قطع نظر فن طب کی تعلیم کا نظام آج کل کے طریقہ تعلیم سے کسی لحاظ سے بھی مختلف نہیں تھا۔

تربیت سے فارغ ہو چکا تھا۔ ابن سینا نے اپنی تعلیم کا اس وقت آغاز کیا جب کہ اس کی عمر گیارہ سال کی تھی۔ البتہ رازی ہی ایک ایسا شخص تھا جس نے بڑی عمر میں طب کی طرف توجہ کی۔ یہی دستور تمام اسلامی دنیا میں رائج تھا۔ موسیٰ بن میمون ابنین کا یہودی حیرہ برس کی عمر میں طبی تعلیم میں مصروف ہو گیا۔ آج سے تقریباً ایک صدی پہلے تک طب کے طالب علم جامعہ ازہر قاہرہ میں بارہ سال کی عمر ہی سے داخل ہو جایا کرتے اور دو یا تین سال بعد سفاخانہ قصر العینی میں منتقل کر دیے جاتے تھے۔

خالص طبی معلومات کے علاوہ طب کے طالب علم سے یہ توقع رکھی جاتی تھی کہ اسے علم ہندسہ میں درک ہو تاکہ وہ زخموں کی شکل و ہیئت کو شناخت کر سکے۔ کیوں کہ مدور شکل کے زخم مشکل سے مندرج ہوتے ہیں اور مستطیل اور مثلث شکل کے زخم بہ آسانی۔ طالب علم علم نجوم سے بھی واقف ہو، تاکہ وہ چاند کی خوش بخت (سعد) اور بد بخت



جانا صحت کا ضامن ہے جبکہ ان ترشحات در سلیات کے تناسب کا بگڑ جانا انسان کو مختلف قسم کے امراض سے دوچار کرتا ہے۔

غدهٔ کلیہ اور اس کے امراض (Parotid Gland and its Diseases): یہ ایک غدودی ساخت ہے، جو جسم انسانی میں گردن کے بالائی حصہ میں کانوں کے پیچھے دونوں جانب جڑ میں واقع ہوتا ہے۔ اس میں خصوصی طور پر دم غدهٔ کلیہ یا درم اصل الاذن اور حمایت عائدہ و بول و موی جیسے امراض پیدا ہوتے ہیں۔

غذا / خوراک: انسان کو اپنے جسم کے نشو و نما، قوت مدافعت اور مختلف قسم کے افعال انجام دینے کے لیے کچھ ایسی اشیا کی ضرورت پڑتی ہے جو قوتہٴ غذائی میں داخل ہونے کے بعد انہضام و انہضاب کے ذریعہ دوران خون میں شامل ہو کر مختلف اہد میں پہنچ کر تغیر و استحصال کے ذریعہ بدل ماحصل فراہم کرے۔ ان اشیا کو غذا کے نام سے تعبیر کیا جاتا ہے۔ غذا کے اجزاء میں گھسین، گھمین، نشاستہ، حیاتین، منکیات اور پانی شامل ہیں۔

غذا کی کیمیائی اجزا: جو غذا روزانہ کھائی جاتی ہے وہ روزانہ کی خوراک کہلاتی ہے۔ اس میں طبیعت کے موافق تبدیلی کی جاتی ہے۔ اس خوراک میں جو اجزاء اوپر بیان کیے گئے ہیں وہ مناسب مقدار اور مناسب تناسب میں موجود ہونا ضروری ہیں۔ خوراک کا حجم بھی کافی ہونا چاہیے تاکہ پیچہ بھر سکے۔ اس لیے غذا میں ایسی ترکیباں اہمیت رکھتی ہیں جن میں سلایلووز (Cellulose) کی مقدار زیادہ ہو۔ یہ ہضم نہیں ہوتا اور براز کے راستے خارج ہو جاتا ہے لیکن اس سے غذا کا حجم بڑھ جاتا ہے۔ غذا کے دو اہم افعال ہیں۔ ایک یہ کہ جسم کی ہفتیں جو ہمیشہ نوپتی رہتی ہیں ان کی دوبارہ نچوین ہو جاتی ہے۔ دوسرا یہ کہ جسم سے جو حرارت ہمیشہ خارج ہوتی رہتی ہے، غذا کے احتراق سے اس کی حرارتی ہو جاتی ہے اور جسم کی تپش یکساں

مافقرانہ غازی (Gas Gangrene): یہ مرض ایک ایسے جراثیم سے ہوتا ہے جس کا نام (Clostridium) ہے۔ اس کے بذریعہ (Spores) ہوتے ہیں اور ہوا یا آکسیجن کی غیر موجودگی میں کام کرتے ہیں۔ یعنی یہ غیر ہوا ہاش دودے (Anaerobic) ہیں۔ اس میں شاید سب سے اہم جراثیم ہر جگہ پلایا جاتا ہے مثلاً زمین پر، کچرے میں، گرد و غبار میں، اکثر جانوروں کی آنکھوں میں اور زخموں میں۔ لیکن آکسیجن کی موجودگی میں یہ کام نہیں کرتا۔ اگر زخم ایسی فضا میں ہو جائے جہاں آکسیجن نہیں ہوتی تو پھر یہ جراثیم بڑھنا شروع ہوتا ہے اور زور دار زہر پیدا کرتا ہے، خصوصاً عضلات میں زہر، خون کے ذریعہ پھیلتا ہے۔ اس زہر سے ہفتیں مر جاتی ہیں اور ان کے سڑنے سے عفونت پیدا ہوتی ہے اور گیس بھی پیدا ہوتی ہے۔ زخم کے مقام پر سخت درد ہوتا ہے، بخار آتا ہے اور نبض تیز ہو جاتی ہے، مریض میں سخت گراؤت بے چینی، بھران، ٹھنسی اور موت واقع ہو سکتی ہے۔

غدهٔ لاقاتی (Endocrine Gland): جسم انسانی کے اندر کچھ ایسے غدد ہوتے ہیں جن کا اتصال کسی قوتہٴ یا بھری کے ذریعہ کسی دوسرے غدد یا ساخت سے نہیں ہوتا بلکہ ان کا ترشح براہ راست خون کے اندر شامل ہو جاتا ہے اور ان کو غدهٔ لاقاتی کے نام سے جانا جاتا ہے۔ سترہویں صدی عیسوی سے ایسے غدد معلوم ہوئے ہیں جن کے افزائی یا کم سے یا انکسوں کی سطح پر خارج ہوتے ہیں۔ غدهٔ لاقاتی یہ ہیں۔ (i) تھائی (Pituitary)، (ii) دتی (Thyroid)، (iii) نزدوتی (Parathyroid)، (iv) غدهٔ فوق الکلیہ (Suprarenal Adrenal)، (v) لہلہ میں لاگرہانس کے جزیرے (Islands of Langerhans of the Pancreas)، (vi) میں دان (Ovaries) (جڑی طور پر) اور (vii) لٹیس (Testis) (جڑی طور پر)۔

ان غدهٔ لاقاتی کی ترشحات کا خون کے اندر طبعی تناسب میں پلایا

کینیت میں دل کی حرکت تیز ہو جاتی ہے، خون کا دباؤ کم ہو جاتا ہے اور دماغ کو خون کی روانی میں کمی واقع ہوتی ہے۔ نتیجتاً دماغی خطے اپنا اصل برابر انجام نہیں دے سکتے اور آدی عارضی طور سے اپنا ہوش کھو بیٹھتا ہے۔ لیکن جیسے ہی دماغ کے خون کی روانی تیز ہو جاتی ہے تو آدی پھر سے اپنا ہوش سنبھال لیتا ہے۔ یہ کینیت عارضی ہوتی ہے اور اس میں آدی خود بخود اپنا ہوش حاصل کرتا ہے۔

قلطی: دیکھیے۔

غیر پیوستہ سیٹ (Disconnected Sets): اگر کوئی سیٹ دو غیر خالی اور غیر مشترک کٹے ہوئے سیٹ کا اجتماع نہ ہو تو اسے غیر پیوستہ سیٹ کہتے ہیں۔

$$(-\infty, b), (-\infty, b], (a, \infty), [a, \infty), (-\infty, \infty), (a, b), [a, b], (a, b], [a, b]$$

غیر تحویل پذیر (Irreducibility of Rings): ایک رنگ R پر توجہ دیجیے۔ اس کا ایک عنصر e اکائی (یونٹ) عنصر کہلاتا ہے۔ اگر ہر $a \in R$ کے لیے

$$ae = ea = a$$

R کا ایک عنصر u یونٹ کہلاتا ہے اگر u کا معکوس u^{-1} R میں موجود ہو جبکہ $uu^{-1} = u^{-1}u = e$

R کا ایک عنصر a غیر تحویل پذیر یا مفرد عنصر کہلاتا ہے اگر $a = bc$ جبکہ b, c رنگ R میں موجود ہوں، نیز b اور c میں سے ایک عنصر یونٹ ہو۔ ہم یوں کہہ سکتے ہیں کہ ایک غیر تحویل پذیر عنصر غیر آزادنی طریقہ پر اجزائے ضربی میں تحویل نہیں ہو سکتا ہے۔

غیر مبدلی (غیر امٹری) برداشت حدیں (Non-parametric Tolerance Limits): وہ برداشت حدیں جو اس آبائی آبادی کے مبدلوں پر منحصر نہ ہوں جس سے نمونہ لیا گیا ہے۔

غیر ناوڑ ماترس: ایسی مربع ماترس کو جس کے متعلق کی قدر صفر نہ ہو غیر ناوڑ ماترس کہتے ہیں۔

غیر وابستگی (غیر تابعیت) (Independence): احتمالات

حالت پر قائم رہتی ہے۔

عظف پائشوں اور جسمانی بھٹ کے لحاظ سے غذا کی مقدار اور اقسام مختلف ہوا کرتی ہیں۔ حساب لگایا گیا ہے کہ اگر ایک شخص دن رات میں 8 گھنٹے سوتا رہے، 14 گھنٹے ایسے کام میں مشغول رہے جس میں زیادہ جسمانی محنت نہیں کی جاتی اور 2 گھنٹے چلنے پھرنے میں گزارے تو اس کے جسم سے 2500 کیلوری حرارت خارج ہوتی ہے۔ اس کی غذائی ایسی غذا کھانے سے ہو سکتی ہے، جس میں 400 گرام کاربوہائیڈریٹ (1680 کیلوری)، 70 گرام پروٹین (280 کیلوری) اور 60 گرام چربی (552 کیلوری) ہو۔ اس سے کل 2512 کیلوری حرارت پیدا ہو۔ البتہ جس شخص کا کام دن بھر چلنے پھرنے کا ہے اس کو 3000 کیلوری کی غذا کی ضرورت ہے۔ بہت محنت کا کام کرنے والا جیسے لکڑہارا اس کو 5000 کیلوری اور فوجی جوان جس کو دن بھر تیز مارچ کرنا پڑتا ہے اس کو دس ہزار کیلوری کی ضرورت ہوتی ہے۔

غرقابی (ڈونگا) (Drowning): ڈوبتا ہوا آدی پانی بہت پی جاتا ہے اور اس کے پیچھڑے میں زیادہ پانی چلا جاتا ہے۔ اس سے دم گھٹنے لگتا ہے اور موت واقع ہوتی ہے۔ کھل غرقابی کے کوئی دو منٹ میں بے ہوشی طاری ہوتی ہے اور پانچ منٹ میں موت واقع ہو جاتی ہے۔ پانی میں سے نکالنے کے بعد منہ اور ناک میں کف (مہماگ) رہتا ہے۔ اس کا علاج یہ ہے کہ جب تک امید ہوتی ہے مصنوعی تنفس جاری رکھنا چاہیے۔ نیز پیٹ میں بھرے ہوئے پانی کو نکالنے کی ترکیب کی جائے۔ اس کے لیے مریض کو الٹا لٹاکر اس کا پیٹ اس وقت تک سہلاتے رہیں جب تک کہ یہ یقین نہ ہو جائے کہ اس کے پیٹ سے سارا پانی نکل چکا ہے۔

حسل بھی (Mud Bath): پرانے زمانے میں جب گھٹیا کا علاج دریافت نہیں ہوا تھا، اس مرض سے بچھڑا حاصل کرنے کی غرض سے مریض کو مٹی کا لپ دیا جاتا تھا۔ اس کو حسل گلی کہتے ہیں۔ یہ طریقہ گو کہ عام نہیں ہے لیکن بعض قدرتی طریقہ علاج میں اب بھی رائج ہے۔

عشی: عشی انسان کی اس غیر طبعی کینیت کا نام ہے جس میں تمام تر اروای افعال باطل ہو جاتے ہیں۔ عشی کا دورہ اچانک ظہور پذیر ہوتا ہے۔ اس کی اصل وجہ دماغ کو خون کی ناکافی مقدار کا پہنچنا ہے۔ ڈر، خوف یا غیر عینی کیفیات کا سامنا ہو تو بعض آدمیوں کو اس حم کا دورہ پڑتا ہے۔ ایسی

میں دو واقعے غیر (تابعی) وابستہ کہلاتے ہیں اگر ایک کا احتمال وہی رہتا ہے،
خواہ دوسرا دیا ہوا ہو یا نہ دیا ہو، یعنی $P_r(A) = P_r(A/B)$ اور $P_r(B) = P_r(B/A)$ ۔
شماریات میں دو حیرے x_1 اور x_2 غیر تابع وابستہ کہلاتے ہیں
اگر ان کے تقاطعات مثلاً اس طرح منسلک ہوں کہ
 $F(x_1, x_2) = F(x_1, \infty)F(\infty, x_2)$ عام طور پر n حیرے
 x_1, x_2, \dots, x_n غیر (تابع) وابستہ کہلاتے ہیں اگر
 $F(x_1, x_2, \dots, x_n) = F(x_1, \infty, \dots, \infty)F(\infty, x_2, \dots, \infty)$
 $\dots F(\infty, \dots, \infty, x_n)$

فرض کیجیے $f(x)$ نقطہ a کے قریب غیر محدود ہے۔ اگر f ہر ϵ
کے لیے جبکہ $0 < \epsilon < b - a$ اور (a, ϵ, b) میں رہیں عملہ پڑے ہو اور
 $\lim_{\epsilon \rightarrow 0} F(\epsilon) = A$ تو $F(\epsilon) = \int_a^{\epsilon} f(x) dx$ اس صورت میں
 $\int_a^b f(x) dx = A$ اور $\int_a^b f(x) dx$ متقارب کہلاتا ہے،
اس قسم کے غیر واجب عملہ کو دوسری نوعیت کا غیر واجب
عملہ (Improper Integral of the Second Kind) کہتے ہیں۔ اگر
 $\lim_{x \rightarrow \infty} \int_a^x f(x) dx$ موجود ہو، تو $\int_a^{\infty} f(x) dx$ کی کوشی صدی قدر کہلاتا
ہے۔ مثلاً $\int_a^{\infty} x dx$ کی کوشی صدی قدر
 $= \lim_{x \rightarrow \infty} \int_a^x x dx = \lim_{x \rightarrow \infty} 0 = 0$

غیر واجب مکملے : فرض کیجیے $F(s) = \int_0^s f(x) dx$ جہاں
 $\lim_{s \rightarrow \infty} F(s) = A$ اگر $(0 \leq s < \infty)$ ہو تو ہم کہیں گے کہ
 $\int_0^{\infty} f(x) dx = A$ متقارب ہے اور
بہ صورت دیگر اسے
غیر متقارب کہا جائے گا۔
 $F(s) = 1 - \frac{1}{s}$ تو $F(s) = \int \frac{1}{x^2} dx$ اس لیے

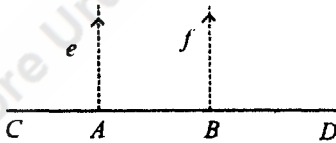
غیر واجب مکملے : فرض کیجیے $F(s) = \int_0^s f(x) dx$ جہاں
 $\lim_{s \rightarrow \infty} F(s) = A$ اگر $(0 \leq s < \infty)$ ہو تو ہم کہیں گے کہ
 $\int_0^{\infty} f(x) dx = A$ متقارب ہے اور
بہ صورت دیگر اسے
غیر متقارب کہا جائے گا۔
 $F(s) = 1 - \frac{1}{s}$ تو $F(s) = \int \frac{1}{x^2} dx$ اس لیے



چار خالص نقطوں کے لیے ایک پھینک (Wurf) کی تعریف خالص غلی جیومیٹری کے ذریعہ کی اور اس کی مماثلت چلیسی نسبت (Cross Ratio) سے بتائی۔

1857 میں فان اسٹاٹ نے بتایا کہ جیومیٹری میں کس طرح خیالی عناصر (Imaginary Elements) ناقصی درپچہ کے دوہرے عناصر کے طور پر بیان کیے جاسکتے ہیں۔

فائلر مکرودیا (Filar Micrometer): یہ دوربین کے تال (Eye-piece) کی ترقی یافتہ شکل ہے، جس میں چوپارے کا ایک بال قائم رکھ کے اس کے زاویہ قائمہ (Right Angle) پر دو بال لگاتے ہیں جو بیچ (Screw) کی مدد سے الگ الگ اپنے متوازی حرکت کر سکیں۔ اس آلہ سے دو قریب قریب تاروں کا درمیانی فاصلہ نپ سکتا ہے۔ خود دیا کو گھما کے دونوں تارے (اجرام) اس کے قائم بال پر لے آتے ہیں۔ پھر اس کے عمودی بالوں کو بھی ایک کر کے اجرام پر لے آتے ہیں، اور بیچ پر فاصلہ پڑھ لیتے ہیں۔



فرائے، مائیکل (Fraday, Michael, 1791-1861): برطانوی سائنس داں، تجرباتی طبیعیات کے اہم ترین لوگوں میں شمار ہوتا ہے۔ کیمیا میں بزمین دریافت کی اور (ہلیم کے سوا) سبھی معلوم گیسیں،

فارمیٹ بیان (Format Statement): دیکھیے فورٹران منطقی مستکلات۔

فاصل خطہ (Critical Region): ثابریاتی آزمائشی فرضیہ کی جانچ نمونیاتی فضا کو دو باہم غیر مشتمل خطوں میں تقسیم کی بنیاد پر کی جاتی ہے۔ اگر نمونیاتی نقطہ ایک خطہ میں پڑتا ہے (جس کو خطہ تسلیم کہتے ہیں) تو آزمائشی فرضیہ کو تسلیم کر لیتے ہیں، اگر دوسرے میں پڑتا ہے (جس کو کہ خطہ رد کہتے ہیں) تو اسے رد کر دیتے ہیں۔ ایک معنی میں دونوں خطے فاصل ہیں مگر دوسرے کو فاصل خطہ کہتے کاروان ہے۔

فاصل قدر (Critical Value): کسی شماریہ کی وہ قدر جو ایک دی ہوئی اہمیتی سطح کے مطابق ہو۔ اس کو شماریہ کے انتخاب نمونہ بناؤ سے حاصل کیا جاتا ہے۔ مثلاً اگر $P_r(t > t_0) = 0.05$ تو t_0 5 فی صدی سطح پر t کی فاصل قدر ہے۔

فالج نصفی (Hemiplegia): اگر جسم کا لہائی میں آدھ حصہ مثلاً ایک ہاتھ، ایک پیر، صدر کا نصف حصہ اور چہرے کا نصف حصہ و نصف زبان مفلوج ہو جائے تو اس کو فالج نصفی کہتے ہیں۔ اس کی وجہ دماغ کے سمت مخالف کا متاثر ہوتا ہے۔ یہ فالج دماغ کی کسی شریان میں خون کے بہاؤ میں حرامت سے ہوتا ہے۔ خواہ یہ حرامت سدہ (Embolism) کی وجہ سے ہو یا انجماد خون (Cerebral Thrombosis) یا پھر شریان کے پھٹ جانے (Haemorrhage) سے ہو۔

فان اسٹاٹ، کارل جی. سی. (جرمنی) (Von Staudt, Carl G.C., 1798-1867): فان اسٹاٹ نے جیومیٹری بلحاظ محل (خالص غلی جیومیٹری Geometric Der Lage) میں ایک خط پر واقع

فراؤن ہوفر، یوزف فون (Fraunhofer, Joseph**Von, 1787-1820)** جرمن طبعیات داں، اس سے پہلے ڈبلیو۔

ایچ۔ ولاسٹن (W.H. Wollaston) نے سورج کے طیف میں سات سیاہ لکیریں دیکھی تھیں۔ لیکن فراؤن ہوفر نے طیف میں (Spectroscope) ایجاد کر کے اس کی 586 سیاہ لکیریں اندراج کیں اور اسے انہماک سے ان کا مطالعہ کیا کہ وہ اسی کے نام سے مشہور ہو گئیں۔ اب معلوم ہے کہ فراؤن ہوفر لکیریں 1650 Å کی چھوٹی لہر لہائی تک ملتی ہیں۔

روشنی کی سیدھی اور متوازی لہریں بہت دور سے آتی معلوم ہوتی ہیں۔ ان کے تداخل (مسلطہ مداخلت) کو فراؤن ہوفر مدخل (Fraunhofer Diffraction) کہتے ہیں۔ نشریوں وغیرہ کے لیے عرجوں (Antennas) سے نکل کر ان کے $2D^2/\lambda$ سے زیادہ پر یہ تابکاری (Radiation) لہٹنا کے فراؤن ہوفر علاقہ (Fraunhofer Region) میں ملتی جاتی ہے۔

فردوس الکھٹہ: علی بن ربیع طبری نے نویں صدی عیسوی میں 'فردوس الکھٹہ' نام کی ایک گراں قدر کتاب تصنیف کی۔ یہ سب سے پہلی اور جامع تالیف ہے، جس میں فون طب پر نہایت شرح و بسط اور خوش اسلوبی کے ساتھ بحث کی گئی ہے۔ مولف نے حقدین اور معاصرین کی اہم طبی کتب سے استفادہ کیا ہے۔ اس سے پتہ چلتا ہے کہ وہ کس قدر اہم علم کے عہد میں یونانی طب کس حد تک ترقی کر چکی تھی۔

معصوم اس کتاب کی ترویج و تدوین میں بقرطہ، ارسطو، جالینوس، یوحنا بن ماسویہ اور حسین بن علی کی تصانیف و معلومات کو اصل مافذ کی حیثیت سے بیان کرتا ہے۔ کتاب کے ساتویں حصہ کا چوتھا اور آخری مقالہ، جس میں 36 باب ہیں، آپوریدیک یعنی ہندی طب کے خلاصہ پر مشتمل ہے۔ اس میں چرک، شرث، کھٹہ، اٹھاگ، ہرد، ہندی اہلہ کی کتابوں کے خلاصہ کے طریق علاج کو مختصراً بیان کیا گیا ہے۔

حقیقت یہ ہے کہ قدیم عربی ادب میں یہ کتاب اپنی نظیر آپ ہے۔ اس کے علاوہ اس میں طبی مسائل کے علاوہ علم نباتات، حیوانات اور نفسیات اور فلکیات کے مباحث بھی دلچسپ انداز میں ہیں۔ یہ کتاب تقریباً پانچ سو پچاس صفحات پر مشتمل ہے۔ اس کے سات حصے، تین مقالات اور تین سو ساٹھ ابواب ہیں۔ پرفیسر برلان کو 'فردوس الکھٹہ' کی اشاعت اور

خاص طور پر کلورین رقیق بنائیں۔ بجلی کے موثر اصول دریافت کیا کہ بعض مشین برقی توانائی کو میکانیکی مراد میں بدل سکتی ہے۔ پھر اس نے برقی مغناطیسی لالہ (Electromagnetic Induction) کا عمل دریافت کیا کہ مغناطیسی میدان میں حرکت کرتا موصل جتنے مغناطیسی بہاؤ (Magnetic Flux) سے گزرتا ہے اس پر اس کے متناسب برقی روانی قوت (Electromotive Force) لگتی ہے، اور اسے استعمال کر کے ڈائی نامو (Dynamo) بنایا۔ اس نے فراؤن ہوفر اثر دریافت کیا کہ اگر کوئی 'سرخ مغنط' روشنی (Plane Polarized Light) مغناطیسی میدان H سے گزرتی ہے تو اس کی قطبیت کی سطح (Polarization Plane) $\theta = CIH$ زاویہ کو محکم جاتی ہے (جہاں I میدان میں ملے شدہ فاصلہ اور C درجہ (Verdet) کا مسئلہ ہے)۔ اب معلوم ہے کہ ماکرو لہریں بھی کسی لوہے یا نیکل جیسے مغناطیسی مادے سے گزرتے وقت یہ اثر قبول کرتی ہیں۔ ریڈیو لہریں زمین کی فضا کے برقائے منطقت (Ionosphere) سے گرا کے چلتی ہیں تو ان پر بھی فراؤن ہوفر اثر ہوتا ہے جس سے اس منطقت کے لحاظ بہ لحاظ بدلتے حالات کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔ فراؤن ہوفر نے لوہے کی جالی کا ایک مخصوص بچھرا بھی بنایا جس کے اندر باہر کے برقی مغناطیسی میدان داخل نہیں ہوتے۔ فراؤن ہوفر نے برقی پاشی کے دو کیے (Electrolysis Laws) بھی معلوم کیے کہ (i) برقی رو گزرنے والی بجلی کی مقدار کے متناسب کیمیائی عمل پیدا کرتی ہے اور (ii) اس عمل میں جننے والی دھاتیں اپنی کیمیائی برابری (Chemical Equivalence) کے متناسب وزن میں جمع ہوتی ہیں۔

اس کے اعزاز میں ایک مول اکبرے برقی ہار (96487 کولون) کو 'فراؤن ہوفر' مغناطیس کی مدد سے برقی روانی قوت (emf) پیدا کرانے والی دھات کی ٹکیا کو 'فراؤن ہوفر ٹکیا' (F.Disc)، بجلی میں کم دہاؤ پر برقی ستون کے تاریک حصہ کو 'فراؤن ہوفر خلا' (F.Space) اور برقی گنجائش (Capacity) کی اکائی کو 'فراؤن ہوفر' کہتے ہیں۔

فراؤن ہوفر لندن کے ایک غریب گھرانے میں پیدا ہوا تھا اور باقاعدہ تعلیم سے محروم رہا تھا لیکن اپنی غیر معمولی لگن سے جلد سازی کی دکان پر ملازم کی حیثیت سے پڑھتا رہا اور پھر پرفیسر ہٹری ڈیوی کے ماتحت ملازم ہو کر ترقی کرتے کرتے رائل انسٹی ٹیوٹ کی تجربہ گاہ کا ناظم (Director) ہو گیا۔ اس کے نام پر Faraday Society Transactions نامی ماہوار سائنسی جریدہ میں طبعیات اور کیمیا پر تحقیقی مضامین چھپتے ہیں۔

نیز $4^3 = 48 = 0 \pmod{3}$ لحاظ (Mode 3) اور $6^3 = 0 \pmod{3}$ ۔

فری، ان رکو (Fermi, Enrico, 1901-1954):

اطالوی ماہر طبیعیات، رچر فورڈ اور فرائے کی صف میں دنیا کے سب سے بڑے تجربہ کرنے والے ہیں تو ذراک اور پاؤلی کے شانہ بہ شانہ عظیم نظریہ ساز بھی۔ فری کا بڑا کارنامہ 'فری ذراک' نام کی اس 'کوانٹم اماریت' کی تعمیر ہے جو ایٹم اور سالمے بنانے والے الیکٹرون، پروٹون، نیوٹرون جیسے فطری نصف کھلا کے ذرات کی تقسیم و ترتیب کے اصول بتاتی ہے۔ اس سے 'فری سطح' کا تصور سامنے آیا جس پر ایسے ذرے کی موجودگی کا امکان 0.5 ہو، اور ان معنوں میں 'فری صلاحیت' (Fermi Potential) کی اصطلاح رائج ہوئی جن میں برق توانائی کی صلاحیت ہوتی ہے۔ ایسے ذروں کے مجموعہ کو 'فری گیس' کہا گیا اور انھیں انفرادی طور پر 'فریون'۔ 'فطری سطح' کی توانائی (Ef) کو فری تیش (Ef/k) میں بدل لیتے ہیں، جہاں K بولٹس من کا مستقل ہے۔ فری ذراک سر لٹل قانون فری گیس کی رفتار یا توانائی کی تقسیم اس طرح کرتا ہے جیسے میکس ول قانون عام سالماتی گیس کی۔

1933 میں فری نے اس خفیف رد عمل (Weak Interaction) کا تعارف کر لیا جس کے تحت ایٹمی مرکزہ میں نوٹ پھوٹ ہوتی ہے اور خاص طور سے الیکٹرون ذائل (Beta-decay) ہوتے ہیں۔ فری مستقل $(f = 1.4 \times 10^{-50} \text{Jm}^{-3})$ اس الیکٹرون وغیرہ کا مرکزہ کے نیوٹرون وغیرہ سے کائناتی رابطہ متعین کرتا ہے۔ مرکزہ سے الیکٹرونوں کے نکلنے کے بجائے پر غور کرنے سے فری اور پاؤلی نے ذرہ 'نیوٹری نو' کی پیش گوئی پر مجبور ہوئے۔

توانا نیوٹرون اپنی اطراف کے ایٹمی مرکزوں کے ساتھ پھیلے اور غیر پھیلے کھلا کے ذریعہ برابر اپنی حرکی توانائی کھوتے رہے اور دھبے پڑتے جاتے ہیں۔ فری نے کسی حجم میں واقع نیوٹرونوں کی توانائی اور تعداد کی مساوات گھسی جسے فری کا 'نظریہ عمر' (Age Theory) کہا گیا۔ دہری ایکٹر بنانے میں بہت کام آیا۔ دھبے نیوٹرونوں سے ہماری ایٹوں کو مار کر مرکزہ بنی گھبرا ایٹم بنانے کی طرف زنجیری رد عمل (Chain Reaction) کا پہلا تجربہ۔ شکاگو یونیورسٹی میں فری کی سرکردگی میں کیا گیا (1942)۔

کوانٹم مکینک میں فری کا 'پہلا شہرا اصول' بتاتا ہے کہ کسی خورد بینی نظام کا تھو کم کرنے کے لیے ایک حاصل ترتیب میں توانائی کا

ترتیب و تہذیب سے بڑی دلچسپی تھی۔ ڈاکٹر محمد ذہیر صدیقی نے اس کتاب کو مرع کر کے مٹیج آڈیو برلن سے 1928 میں شائع کر لیا۔

فرسٹ ایڈ: دیکھیے فری لہاد۔

فرق (وسعت) حدود (Range): حتمی قدروں کے ایک سیٹ کی سب سے بڑی قدر اور سب سے چھوٹی قدر کا فرق۔ فرق حدود بھی انتشار کی ایک خام پیمائش ہوتی ہے۔

فرما سرے (فرانس) (Fermat, Pierre, 1601-1665): فرما کو بجا طور پر جدید نظریہ اعداد کا بانی کہا جاسکتا ہے۔ فرما کی حسب ذیل تحقیقات قابل ذکر ہیں:

- (i) اگر مثبت صحیح عدد a اور مفرد عدد p ایک دوسرے کے لحاظ سے مفرد ہوں جب $1 - a^{p-1}$ عدد p سے تقسیم ہوتا ہے۔
- (ii) اگر A مربع صحیح عدد نہ ہو جب $x^2 - Ay^2 = 1$ کے لامتناہی صحیح عددی حل موجود ہیں۔

(iii) $4x + 1$ کی شکل کا مفرد عدد ایک، اور صرف ایک ہی طریقہ سے دو مربعوں کی حاصل جمع کے طور پر لکھا جاسکتا ہے۔

(iv) $z^n = x^n + y^n$ کا مثبت صحیح عددی حل $n \geq 3$ کے لیے موجود نہیں ہے۔

فرما نے نظریہ احتمال پر بھی تحقیقات کی ہیں۔

فرما کا آخری مسئلہ: فرما نے قیاس کیا کہ مساوات $x^n + y^n = z^n$ جبکہ n ایسا مفرد صحیح عدد ہے جو 2 سے بڑا ہے۔ اس مساوات کا کوئی غیر صفر صحیح عددی حل موجود نہیں ہے۔ اس مسئلہ کو عمومیت کے ساتھ اب تک ثابت نہیں کیا جاسکا۔ $n = 3$ اور $n = 4$ کے لیے ثبوت آسان ہیں۔

فرما (Fermat) کا مسئلہ: اگر p ایک مفرد عدد ہے اور a, p کا قاسم نہیں ہے تب $a^{p-1} = 1$ لحاظ مکیاس p, a^{p-1} درست ہے اور ہر صحیح عدد a کے لیے لحاظ مکیاس $p, a^p = a$ بھی درست ہے۔

مثال: فرض کیجیے کہ $p = 3$ اور $a = 4$ تو p, a کا قاسم نہیں ہے۔ اب $4^3 = 16 = 1 \pmod{3}$ اور $4^3 = 64 = 4 \pmod{3}$ ۔

(x, y, z) ہوں اور نقطہ Q نقطہ P کے قریب ہو تب Q کے خصائص ہوں کے $(x+dx, y+dy, z+dz)$ اور معنی کے ساتھ طول

$$PQ = ds = \sqrt{(dx)^2 + (dy)^2 + (dz)^2}$$

نیز خط PQ کی انتہائی شکل جبکہ Q معنی کے ساتھ نقطہ P کی طرف مائل ہو P پر مماس ہے۔ اب اگر PQ بالترتیب محاور x, y, z سے زوایہ α, β, λ بنائے تب

$$\cos \alpha = \frac{dx}{ds}, \cos \beta = \frac{dy}{ds}, \cos \lambda = \frac{dz}{ds}$$

$$\vec{i} = \left(\frac{dx}{ds}, \frac{dy}{ds}, \frac{dz}{ds} \right) \text{ یہ اکائی مماسی سمتی}$$

$$\left(\frac{dx}{ds} \right)^2 + \left(\frac{dy}{ds} \right)^2 + \left(\frac{dz}{ds} \right)^2 = 1 \text{ کیونکہ}$$

لغی مستوی (Oscillating Plane): اگر معنی کے نقطہ P کے قریب معنی پر دو نقطے Q, R لیے جائیں تو نقاط P, Q, R میں سے ایک مستوی گزرتی ہے۔ اس مستوی کی انتہائی شکل جبکہ Q, R معنی پر P کے طرف مائل ہوں لغی مستوی کہلاتی ہے۔

صدر عماد (Principal Normal): ہم معنی کے نقطہ P کے خصائص (x, y, z) کے بجائے (x_1, x_2, x_3) سے تعبیر کرتے ہیں۔

معنی کے نقطہ P کی لغی مستوی میں P سے گزرنے والا خط جو P پر واقع مماس پر عمودوار ہو، صدر عماد کہلاتا ہے۔ اکائی صدر عماد کو \vec{n} سے تعبیر کرتے ہیں۔

جانوی عماد (Binormal): معنی کے نقطہ P سے گزرنے والا خط جو P پر واقع لغی مستوی پر عمودوار ہو، جانوی عماد کہلاتا ہے۔

اکائی جانوی عماد کو \vec{b} سے تعبیر کرتے ہیں۔

اکائی مماس، اکائی صدر عماد، اکائی جانوی عماد باہم علی التوائم

ہوتے ہیں۔

$$\vec{i} \cdot \vec{i} = 1, \vec{b} \cdot \vec{b} = 1, \vec{n} \cdot \vec{n} = 1 \text{ اکائی طول:}$$

$$\vec{i} \cdot \vec{b} = \vec{b} \cdot \vec{n} = \vec{n} \cdot \vec{i} = 0 \text{ علی التوائم:}$$

ایف. فرنیٹ اور جے. اے. فرنیٹ (F. Frenet and J.A. Serret)

تبادلہ ممنوع ہو تو نظام بالا تر حالت میں منتقل ہو جاتا ہے۔ دوسرا منہرا اصول انتقال حالت کا کافی سنگھ اسکان بتاتا ہے۔

فری نے مجازی مقدار (Virtual Quantum) کا تصور بھی دیا، جسے کام میں لا کر دو اصلی حالتوں کے درمیان تبادلے عمل میں لائے جاتے ہیں۔ فری نے کائناتی ذرات، جیسے 'مسانوں' (Mesons) کی تعداد پر عرض البلد (Latitude) کے اثر پر بھی کام کیا، جس سے کاشن کو انہیں شعاعوں کے بجائے ذرات ثابت کرنے میں مدد ملی۔ ان کے اعزاز میں لمبائی کی چھوٹی اکائی $10^{-15}m$ کو 'فری' کہتے ہیں اور 100 ایٹمی عدد (Atomic Number) والے عنصر (Element) کو فرم ایم۔ فری کو 1938 میں نوبل انعام ملا۔

فروگزاشت : دیکھیے سو۔

فریٹے، گوٹلاب (جرمنی) (Frege, Gottlob, 1848-1925): 1884 میں فریٹے نے حساب کی بنیاد پر ایک کتاب لکھی۔ اس میں اس نے ریاضیاتی منطق کو استعمال کیا۔

فرینکلن، بنجامن (Franklin, Benjamin, 1706-1790): امریکی سیاح اور سائنس دان، برق و باراں میں چنگ اڑانے کے خطرناک تجربہ کے ذریعہ اس نے معلوم کیا کہ بادلوں میں بجلی پیدا ہوتی ہے اور یہ کہ دھات کی نوک پر بجلی کا اثر سب سے زیادہ ہوتا ہے۔ ان معلومات پر اس نے 1752 میں عمارتوں کی حفاظت کے لیے 'موصل برق' (Lightening Conductor) ایجاد کیا تاکہ آسمان سے گرنے والی بجلی کی زبردست مقدار، مکان سے باہر نکلی ایک لوہے کی موٹی سلاخ کے ذریعہ بغیر نقصان پہنچائے، سیدھی زمین میں چلی جائے۔ وہ بجلی امریکی کانگریس کا رکن تھا جس نے جرمن اور جان ایڈمس کے ساتھ امریکی اعلان آزادی مرتب کیا (1776)۔

فرنیٹ-سیرٹے ضابطہ (Frenet-Serret Formula): مماس: فرض کیجیے ایسی (فضا) میں ایک معنی پر P ایک نقطہ ہے۔ معنی کے کسی نقطہ P_1 سے P کا فاصلہ معنی کے ساتھ s سے تعبیر ہوتا ہے اور طول کا عنصر ds سے تعبیر ہوتا ہے۔ اگر نقطہ P کے کار تجزیہ خصائص

کے لیے فرے \vec{r} نے ایک دہرے انعطاف والے قلم کا معین (Rhomb) بنایا جس پر پڑنے والی سطح مقبب (Plane Polarized) روشنی جن دو جزوں میں دوسری طرف نکلتی ہے وہ ایک دوسرے کی عمودی سطحوں پر تو قمر قمراتے ہیں ہی، ان کے بیچ 90 درجہ کا مرحلہ (Phase) بھی پیدا ہو جاتا ہے۔ اس سبب سے یہ دونوں جزو دوبارہ متحد ہونے پر دائروی قطبیت کا مظاہرہ کرتے ہیں۔ کسی خرچ (Antenna) سے نکلنے والی تابکاری (Radiation) اس سے $2D^2/\lambda$ کے اندر اس کے فرے \vec{r} منطقتہ میں ہوتی ہے۔ یہاں Antenna-D کی جسامت اور λ تابکاری کی لہر لمبائی ہے۔ فرے \vec{r} فرانس کی سائنس اکادمی کا رکن اور رائل سوسائٹی کا بیرونی رکن تھا۔

فضا (Space): ریاضی میں فضا کا مفہوم بہت وسیع ہو گیا ہے۔ اگر ذرہ کسی مستوی میں حرکت کر رہا ہے مثلاً سطح زمین پر، تو مسطح زمین حرکت کی فضا کہلائے گی۔ اگر یہ حرکت ہوا میں ہو مثلاً کوئی گیند کسی سمت میں پھینکی گئی تو گیند کی حرکت سے ایجادی فضا میں ہوگی۔ نظری ریاضی میں یہ ابعاد کے علاوہ کثیر البعدی فضا کی بھی تعریف کی گئی ہے مثلاً میٹرکس فضا (Matrix Space)، سمتی فضا، ٹوپولوجیائی فضا (Topological Space) وغیرہ۔

فضائی تلاش کار (Space Probe): دیکھیے خلائی / فضائی تلاش کار۔

نقدِ ادمِ دماغی (دماغ میں قلتِ خون) (Cerebral Anaemia): قلب کی بعض بیماریوں میں دماغ کو کافی خون نہیں پہنچتا جس سے ہستی ہو جاتی ہے، پھر آتا ہے غشی بھی طاری ہو سکتی ہے۔ بعض وقت قلب کی حرکت کچھ دیر کے لیے بند ہو جاتی ہے اور ایک لمحہ کے لیے غشی طاری ہو جاتی ہے جس کو ڈس اسٹوکس سنڈروم (Adams Stokes Syndrome) کہتے ہیں۔ غشی کے کچھ دیر بعد قلب کی حرکت جاری ہونے پر ہی ہوش آتا ہے۔ اگر خون کی کثیر مقدار تیزی سے جسم سے نکل جائے تو بے ہوشی طاری ہوتی ہے۔ بعض حالات میں جسم کی پٹلی دریدوں میں خون کا بہاؤ رک جانے سے قلب کی طرف اس کی رفتار ست ہو جاتی ہے اور کچھ لمحہ کے لیے دماغ کو خون کم پہنچتا ہے جس سے پھر آتا ہے۔ یہ کیفیت مسمر آدمیوں میں یا ایسے لوگوں میں جو بیماری سے کمزور ہو گئے ہوں، دیکھی جاتی ہے۔ یہ لوگ دیر تک لیٹے رہنے کے بعد اگر ایک

Serret نے 1850 کے لگ بھگ حسب ذیل رشتے حاصل کیے:

$$\frac{d\vec{t}}{ds} = k\vec{n}$$

$$\frac{d\vec{n}}{ds} = k\vec{t} + \tau\vec{b}$$

$$\frac{d\vec{b}}{ds} = -\tau\vec{n}$$

جہاں k نقطہ p پر ممئی کا انحنا اور τ نقطہ p پر ممئی کا مروڑ کہلاتا

ہے۔

k اکائی مماس کے گھومنے کی شرح ہے بلحاظ s اور τ ۔

اکائی ثانوی عماد کے گھومنے کی شرح ہے بلحاظ s یا یعنی مستوی کے گھومنے کی شرح ہے:

$$k\vec{n} = \vec{K} = \frac{d\vec{t}}{ds}$$

انحنا کا سمتی بھی کہلاتا ہے۔

$$\tau\vec{n} = \vec{T} = \frac{d\vec{b}}{ds}$$

مروڑ کا سمتی بھی کہلاتا ہے۔

فرے \vec{r} ، اوگسٹین فرانس (Fresnel, Augustin Jean, 1788-1827):

فرانسیسی انجینئر اور طبیعیات داں جس نے روشنی کے مختلف مظاہر میں مشاہدات، ایجادات اور نظریہ سازی کی اور روشنی کے نظریہ موج کو ترقی دی۔ دور بینوں میں استعمال کے لیے اور معروض (Object) پر روشنی کی ایک بڑی مقدار مرکوز کرنے کے لیے خصوصی عدسے (Lens) بنائے جن کی موٹائی مسلسل نہ بدل کر مدور قدموں میں بدلتی ہے۔ روشنی کی مداخلت (Interference) کا عمل آئینوں اور کم زاویہ (قریب نصف درجہ) کے دہرے منشور (Biprism) کے ذریعہ دکھایا۔ مسلسل مداخلت یا تداخل (Diffraction) سمجھانے کے لیے فرے \vec{r} تداخل (Fresnel Diffraction) کا تصور رائج کیا۔ روشنی کی خم دار موجوں کے تداخل کو سمجھی سے فرے \vec{r} تداخل (Fresnel Diffraction) کہتے ہیں جو اس کی دوسری قسم (سیدھی متوازی لہروں کے فرازن ہوفر (Fraunhofer) تداخل) کے مقابلہ میں زیادہ پیچیدہ ہوتا ہے۔ بعض قلم (Crystals) روشنی کے دہرے انعطاف کا مظاہرہ کرتے ہیں۔ اس عمل کو فرے \vec{r} نے روشنی کے نظریہ موج پر فرے \vec{r} پلمبھی نما (F.Ellipsoid) کے اکائی سیمپلا۔ دائروی قطبیت (Circular Polarization) حاصل کرنے

کروں میں بندھی ہوتی ہے۔ اس لیے اسے انتشاری عنصر پر راست لے سکتے ہیں۔ منظر (Field of View) محدود کرنے کے لیے البتہ درزوں کا مناسب انتظام کیا جاتا ہے تاکہ ایک وقت میں ایک ہی ستارہ، سیارہ وغیرہ یا اس کے کسی جزو سے ہی روشنی کا مطالعہ کیا جائے۔ تفصیلی مطالعوں کے لیے جیسے کہ سورج، سیاروں، ستاروں یا کہکشاؤں کے کسی خاص حصہ پر توجہ مرکوز کرنا ہو، بڑی دوربین سے حاصل ہونے والی شبیہ یا عکس (Image) کا مطلوب حصہ تواریز کی درز پر مرکوز (Focus) کیا جاتا ہے، چاہے پوری روشنی میں مطالعہ کرنا ہو، چاہے کسی ایک طیفی شعاع یا لکیر میں: طیف پٹائی سے جو خاص خاص کام لیے جاتے ہیں یہ ہیں:

- (1) طیفی غٹلوں کو صحیح پہچان کر مخرج میں موجود عناصر کی شناخت،
- (2) ان غٹلوں کی انفرادی شدت (Intensity) ٹاپ کر عناصر کی مقدار کا تعین جسے Relative Abundance کہتے ہیں، اور
- (3) فلکی طیف کا زمین پر لیے معیاری طیفوں سے مقابلہ کر کے ڈاکٹر ہٹاؤ (Doppler Shift) نکالنا اور اس کی مدد سے مخرج کی حرکت اور گھاؤ وغیرہ معلوم کرنا۔

فلکی نور پیمائی (Astronomical Photometry):

نور پیمائی کا بنیادی مسئلہ یہ ہے کہ نظر آنے والی روشنیاں ایک دوسرے کے مقابلہ میں کتنی زیادہ یا کم روشن ہیں۔ سب سے پہلے اس مقصد سے ہماری اندازے (Visual Estimates) کیے گئے، لیکن جلد وہ کلی سبب سے کافی ہو گئے۔ (1) آکھ کی جس غٹلی (Linear) نہیں لوکار حمی ہے، (2) مچھینے یا نش نہیں ہوتے، اور (3) عام روشنی غٹلوں ہوتی ہے جس کے اجزا کا تقابل ہدائتہ ہوتا ہے۔ اس لیے آلات ایجاد اور استعمال کیے جانے لگے۔

پہلے تو طیف پیم (Spectrometer) استعمال کر کے ہر طیفی روشنی کی شدت نور بدتی غٹلیوں (Photoelectric Cells) سے اندراج کی گئی، جسے ٹاپ لیا جاتا تھا، پھر ایسے مناظری خانے یا منظر (Optical Edges) بنائے گئے جن کے ایک سرے پر پوری روشنی گزرا جائے اور دوسرے سرے پر پوری جذب ہو جائے۔ جبکہ لہائی میں ان کی قوت جذب غٹلی (Linear) طور پر بدلتی جائے۔ اس منظری خانے کو پیزو برقی اثر (Piezo Electric) اثر سے اس طرح حرکت دی گئی کہ اس سے گزر کے ایک معیاری میز روشنی دوسری طرف اتنی ہی لٹک جاتی کہ اس کے متوازی زیر مطالعہ مخرج

دم کھڑے ہو جائیں تو چکر آتا ہے۔ کم عمر لوگوں میں ایک کیفیت پائی جاتی ہے جس کو Vago-vassai Attack کہتے ہیں۔ کسی جذباتی اثر سے یا کسی بند اور لوگوں سے بھرے ہوئے کمرہ (جیسے سینما ہال) میں دیر تک رہنے کے بعد چکر اور غشی (Syncope or Faint) طاری ہو جاتی ہے، چہرہ زرد پڑ جاتا اور قلب کی حرکت سست ہو جاتی ہے۔ اس میں خون کا دباؤ گر جاتا ہے اور تنفس بھی سست ہو جاتا ہے۔ پھر آہستہ آہستہ طبیعت بحال ہو جاتی ہے۔

فلک نگار (Astrograph): یہ کثیر المقاصد (Multipurpose)

دوربین ہے جس کا محروض (Objective) کئی عدسوں یا آئینوں کی ترکیب پر مشتمل ہوتا ہے تاکہ وسیع میدان نظر میں آجیسے عکس (Photo) لے سکے۔ یہ ایک چھوٹی 'رہنما' دوربین کے ساتھ استوائی چڑھاؤ (تعییب، Mounting) پر لگی ہوتی ہے اور گھڑی کے ذریعہ مڑتی جاتی ہے تاکہ زمین کے گھاؤ کا اثر زائل ہوتا جائے۔

فلکس (سطح پار بہار کی شرح) (Flux): یہ بھی حرکیات

سیالات کی ایک اصطلاح ہے۔ فرض کیجیے کہ کسی بند مخرجی سے گھرے ہوئے حصہ میں کوئی مائع بہہ کر آ رہا ہے۔ مخرجی کے کسی حصہ میں سے مائع کے بہنے کی شرح کو فلکس کہا جائے گا۔

فلکی طیف پیمائی (Astronomical Spectrography):

اجرام فلکی (Heavenly Bodies) کا تفصیلی علم ان سے آنے والی روشنی کے تجزیہ اور تعبیر سے ہی حاصل ہوتا ہے۔ اس طرح روشنی کے مخرج کے طیفی حالات معلوم ہوتے ہیں اور ان واسطوں کے بھی وہ جن سے گزر کے اور جگہ جگہ جزوی طور پر جذب ہو کے ہم تک پہنچتی ہے۔ عام طیف گیر (Spectrograph) کے تین یا چار حصے ہوتے ہیں: (1) پہلے آنے والی روشنی تواریز گر (Collimator) کی بیرونی درز (Entrance Slit) پر پڑتی اور اس سے اپنے ماسکی فاصلہ (Focal Length) پر رکھے عدسہ (Lens) سے گزر کر متوازی شعاعوں میں (2) انتشاری عنصر (Dispersing Element) یعنی منشور (Prism) یا 'جالی' (Grating) پر پڑتی ہے۔ یہ عنصر روشنی کو اس کے اجزائے ترکیبی میں بانٹ دیتا ہے اور وہ (3) دوربین (Telescope) سے گرفت میں لے کر دیکھے یا (4) عکس گیر (Photographic) مادے میں مندرج کر لیے جاتے ہیں۔ آسمان سے آنے والی روشنی خود بخود متوازی

فکس امراض

اور طحال بڑا ہو جاتا ہے، اور (3) سسٹوسوما جینی کم (Schistosoma Japonicum)۔ یہ دودھ کھدی دریہ اور اس کی شاخوں میں رہتا ہے۔ یہ جین کے بعض حصے اور بحر الکاہل کے بعض جزیروں میں پلایا جاتا ہے۔ اس میں لاقح ہونے والے مرض کی ابتدائی علامتوں میں بخار، کھانسی، پیپٹ میں درد اور ٹیکریا (Urticaria) شامل ہیں۔ جیسے جیسے مرض کھنہ ہوتا جاتا ہے، مریض انتہائی لاغر اور کمزور ہو جاتا ہے۔ جگر اور طحال بہت بڑھ جاتے ہیں اور موت واقع ہو سکتی ہے۔

فلیمنگ، سر جان الفلمز (Fleming, Sir John)

Ambrose, 1849-1945 : انگلستان کا (برقی) انجینئر اور ریاضی و طبیعیات کا پروفیسر۔ اس نے 1904 میں ڈائیوڈ (Diode) ایجاد کیا۔ متناطیس اور برقی رو کے استعمال سے بنے ڈائی نامو کی حرکت کی سمت طے کرنے کے لیے فلیمنگ کے بائیں ہاتھ کا اصول کام میں لاتے ہیں، اور متناطیس کے ساتھ حرکت کے رد عمل سے برقی رو پیدا ہو، جیسے کہ پن بجلی (Hydroelectricity) میں، تو اس کے رخ کے لیے فلیمنگ کے داہنے ہاتھ کا اصول استعمال کرتے ہیں۔ انجینئرنگ پر کئی کتابوں کا مصنف ہے۔

فلے بوٹامس بخار (Phlebotomus Fever) : یہ بخار

ایک جھونکی کھس کے ذریعے پھیلتا ہے جس کو فلے بوٹامس (Phlebotomus) یا ریت کھس (Sand Fly) کہتے ہیں۔ یہ بخار خاتما ایک نظیری جرمیہ کے قادی کی وجہ سے ہوتا ہے۔ یہ مرض صرف گرم ممالک مثلاً فلسطین، مصر، شام، عراق اور ہندوستان میں عام ہے۔ اس میں تین روز یا کچھ زیادہ عرصے کے لیے بخار آتا ہے۔ سر کے آگے کے حصے میں درد ہوتا ہے، گردن میں انٹھیں اور اعضا فگنی ہوتی ہے، آنکھیں سرخ ہو جاتیں ہیں اور زبان اور حلق بھی سرخی مائل ہو جاتے ہیں۔ بخار دو روز میں 103 یا 104 درجہ تک پہنچنے کے بعد اترنا شروع ہوتا ہے۔ یہ کھس رات میں کاٹی ہے۔ یہ کھس اتنی چلی ہوتی ہے کہ پھر دان کے سوراخوں میں سے گھس جاتی ہے۔

فکس امراض (Fungus Diseases) : فکس سے پیدا

ہونے والے بعض امراض کے نام یہ ہیں: (1) فے دس (Favus): اس مرض میں عموماً سر کی جلد اور بال متاثر ہوتے ہیں اور فگتری نما پڑیاں (Crusta) پیدا کرتا ہے، (2) رنگ ورم (Ring Wrom): یہ باریک دانہ دار فکس ہے جو سر، چہرہ اور جسم کی جلد پر حلقہ نما ابھار پیدا کرتا ہے، (3) اکنی

(اجرام فگنی) سے آ رہی ہو۔ اس سے پکائن کی صحت بھتر ہوئی۔ اب نوری میکرو (Photomultipliers) فگنی روشنی کو الیکٹرونوں میں بدلتے ہیں اور انہوں میں گر (Amplifier) انہیں بڑھا کے آنے والی روشنی کی شدت کے تناسب برقی رو کے طور پر پیش کرتا ہے۔ یہ رو خود کار الیکٹرونی مشینوں سے اعداد میں برآمد ہوتی ہے۔ موٹے موٹے کاموں کے لیے ایک رنگی تقصیر (Filtering) اور مولوں شاس کار (Censora) اچھا کام دیتے ہیں۔ شعاعوں کی مجموعی شدت (Heating Intensity) تاپنے کے لیے یولوپیا (Bolometer) یا غلائی حرارت (Vaccum Thermocouple) کافی ہوتے ہیں۔

فلوک کا قادیہ (Fluke Infection) : ان دودوں کو

Trematodes Nematodes کہتے ہیں۔ یہ فکل کے طفیلی دودے ہیں۔ یہ دوسرے جانور خصوصاً ریزہ کی بڑی دالے جانور سے اپنی غذا حاصل کرتے ہیں۔ ان میں سے ایک قسم جو انسان کے لیے اہمیت رکھتی ہے، وہ ڈائی جی نیا (Digenea) یعنی دو طرح کی زندگی بسر کرنے والے ہیں۔ ایک طرح کی زندگی تو وہ بالغ درجے کو پہنچ کر گزارتے ہیں اور دوسری درجے کی فکل میں۔ ان دودوں میں سے ایک جگر فلوک یا فے شیلا ہپانیکا (Fasciola Hepatica) کہلاتا ہے۔ یہ 25 ملی میٹر لمبا ہوتا ہے اور بکری کی پت نئی میں پلایا جاتا ہے لیکن شاذ و نادر ہی انسان میں بھی پلایا جاتا ہے اور جگر کو متضرر کر دیتا ہے۔ دوسرا دودہ سسٹوما (Schistoma) (20 ملی میٹر لمبا اور 1 ملی میٹر چوڑا) مرض سسٹوسوما (Schistosomiasis) پیدا کرتا ہے۔

اس کی تین اقسام بیان کی گئی ہیں جو انسان کے جسم میں پائے جاتے ہیں: (1) سسٹوسوما ہی میٹوپی ام (Schistosoma Haematobium) : یہ دودہ پلس (pelvis) کی وریدوں خصوصاً مثانہ کی وریدوں میں رہتا ہے اور اس کی وجہ سے پیشاب میں خون آتا ہے۔ یہ مرض وسطی آفریقہ، مصر اور جنوبی امریکا کے کچھ حصوں میں پلایا جاتا ہے اور بل ہارنیا (Bilharzia) بھی کہلاتا ہے، (2) سسٹوسوما مان سونی (Schistosoma mansoni) : یہ دودہ شمال آفریقہ خصوصاً مصر اور بعض عرب علاقوں میں مرض پیدا کرتا ہے۔ یہ دودہ جگری ورید اور اس کی شاخوں میں اور مساریق کی وریدوں میں پلایا جاتا ہے۔ اس کے اطرافے براہ میں خارج ہوتے ہیں اور ان میں ایک طرف نوک نعلی ہوئی رہتی ہے جس کی وجہ سے اس کی شاخت آسانی سے کی جاسکتی ہے۔ اس مرض میں براہ کے ساتھ خون بھی آتا ہے، جگر خراب

فورٹران میں ایک مقدار جو پروگرام کی عمل آوری کے دوران بدلے، ذخیرہ کھلاتی ہے۔ ہر فورٹران ذخیرہ کا یادداشت (Memory) اسٹوریج میں ایک مقام ہوتا ہے جہاں اس کی عددی قدر رکھی جاتی ہے۔ ذخیرہ کا نام اس طرح دیا جاتا ہے کہ عمل آوری کے دوران جب بھی ضرورت ہو اس کی عددی قدر دریافت کیا جاسکے۔ ایک ذخیرہ معرف (Defined) کہلاتا ہے اگر اسٹوریج کے ایک مقام پر اسے شناخت کیا جاسکے۔

فورٹران مچ عددی نام یا مچ عددی طرز (Mode): یہ ایک پانچ حروف یا ہندسوں کی قطار ہے جس میں پہلا امتیازی نشان حسب ذیل حروف میں سے ایک ہونا چاہیے۔ I, J, K, L, M, N نام میں مخصوص امتیازی نشانوں میں سے کسی ایک کو استعمال نہیں کرنا چاہیے۔ مثلاً

(i) KSABC (ii) 1234 (iii) MIKL2

ذخیروں کے درست نام ہیں برخلاف اس کے

IABCDEI یا BCD 1* ناجائز نام ہیں

312 - TDC میں اوپر کا قاعدہ درست ہے۔

316 - میں ذخیرہ نام کے لیے چھ امتیازی نشان استعمال ہوتے ہیں۔

حقیقی فورٹران مستقل (Real Fortran Constant): یہ اعشاری ہندسوں کی ایک قطار ہے جس میں اعشاری نقطہ شامل ہے، اس کا نشان مثبت یا منفی ہو سکتا ہے۔ اگر نشان نہ ہو تو + تصور کیا جاتا ہے۔ اسے لکھنے کا ایک اور طریقہ حسب ذیل ہے۔ یہ مثبت منفی نشان کے ساتھ اعشاری ہندسوں کی ایک قطار ہے جس میں اعشاری نقطہ شامل ہے اور اس کے ساتھ فٹم پر E (قوت نما) (Exponent) اور ہندسوں کی ایک اور قطار ہوتی ہے جس میں اعشاری نقطہ نہیں ہوتا مگر \pm میں سے کوئی بھی نشان ہو سکتا ہے۔

312 - TDC میں E کی سمت $E \pm 610$ یعنی 10^{+10} ہے اور

316 - TDC میں E کی سمت $E \pm 38$ یعنی 10^{+38} ہے۔ نشان \pm نہ ہو تو

+ تصور کیا جاتا ہے مثلاً

$$(52.545) \times 10^{28} = 52.545 E 28$$

اس میں 52.545 مانتسا (Mantissa) کہلاتا ہے۔ حقیقی فورٹران

مستقل لکھنے کا حسب ذیل طریقہ درست نہیں ہے۔

52.545 E 28 درست نہیں ہے۔

نوبائی کوکسن (Actinomycosis): یہ مرض جانوروں کو ہوتا ہے اور بعض اوقات انسان بھی متاثر ہو جاتا ہے۔ خصوصاً وہ لوگ جو کھیتوں میں جانوروں کی قربت میں کام کرتے ہیں۔ اس مرض میں چہرہ اور گردن پر کئی بد نما گومزے ہو جاتے ہیں۔ داء العرق بھی اسی ذیل میں شمار کیا جاتا ہے۔

فوجی شفاخانے (Military Hospitals): اسلامی مہد

حکومت میں فوج کی دیکھ بھال کے لیے باقاعدہ املا مقرر تھے۔ بعض املا کا تقرر خاص اس مقصد سے کیا جاتا تھا کہ وہ عسکروں اور اعلیٰ عہدہ داروں کا علاج کریں۔ خلیفہ یا سلطان کے اپنے خاص طبیب ہوا کرتے تھے۔ شفاخانے فوجوں کے ساتھ متعلق ہوتے اور دوران جنگ ایک جگہ سے دوسری جگہ اونٹوں کی پشت پر منتقل کیے جاتے تھے۔ سلطان محمد سلجوقی کی فوج کے ساتھ ایک مکمل فوجی شفاخانہ تھا جو چالیس اونٹوں پر لدا ہوا تھا، اور یہ فوج کے ساتھ ساتھ چلتا تھا۔ ابو الحکم عبید اللہ المظفر الباہلی اس میں کار گزار طبیب تھا۔

فورٹران منطقی مستحکات (Fortran Logical Constants):

منطقی مستحکات ہیں: "صائق" (True) اور "کاذب" (False)۔

فورٹران مخصوص امتیازی نشانات (Fortran Special Characters):

مخصوص امتیازی نشانات حسب ذیل ہیں:

$$+ - * / (=)$$

فورٹران حقیقی ذخیرہ نام یا حقیقی عددی طرز (Fortran Real Variable Name or Mode):

یہ نام پانچ حروف یا ہندسوں کی کوئی قطار ہے جس کا پہلا امتیازی نشان حسب ذیل حروف میں سے کوئی ایک ہوتا ہے۔

A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N,

O, P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z

نام میں کوئی مخصوص امتیازی نشان نہ ہونا چاہیے۔

مثلاً THETA یا BIG 24 درست فورٹران حقیقی ذخیرہ ہیں۔

برخلاف اس کے AB - CD یا IAB ناجائز حقیقی فورٹران ذخیرہ ہیں۔

فورٹران مچ عددی ذخیرہ (Fortran Integer Variable):

ہیں۔ چھاپنے یا پر شنگ کے لیے ایک رکارڈ عام طور پر 132 تا 1 کالمی خط ہے۔

(III) فیلڈ: ایک رکارڈ متعدد فیلڈ پر مشتمل ہوتا ہے، فیلڈ رکارڈ کا ایک انفرادی عنصر ہے جسے یونٹ کہا جاتا ہے۔ فیلڈ کالموں کا ایک سیٹ ہے جو صرف ایک خنیر کے لیے مخصوص کر دیا جاتا ہے۔ فیلڈ کے لیے مختص کردہ کالموں کی تعداد فیلڈ کی چوڑائی (Width) کہلاتی ہے۔ مثال کے طور پر عدد 93.42 کی چوڑائی 5 ہے۔ اعشاری نقطہ ایک امتیازی نشان کے طور پر شمار ہوتا ہے۔

فارمیٹ بیان: ایک فارمیٹ بیان یہ بتاتا ہے کہ کس طرح ڈیٹا کو پڑھا جائے (READ) اور کس طرح اسے لکھا (Write) جائے یعنی کس طرح سے ڈیٹا کارڈ پر پڑھا جائے اور کس طرح سے شیخ کر کے باہر نتیجہ لکھا جائے۔

حسب ذیل مثال پر غور کیجیے:

READ (7, 5) A, B, N

5 FORMAT (F5.2, E 12.4, 1 5)

یہاں 5 فارمیٹ کی تفصیل کو ظاہر کرتا ہے۔ یعنی A کو F5.2 کی شکل میں لکھا جائے یعنی 5 کالم مختص کیے جائیں جس میں اعشاری نقطہ کے بعد دو ہندسے ہوں۔ عام طور پر اسے Fw.d لکھتے ہیں مثلاً اگر $A=21.34$ تو یہ F5.2 کی شکل میں ہے نیز 1.34 بھی F5.2 کی شکل میں ہے۔

اب فرض کیجیے کہ B کے لیے مختص فارمیٹ E12.4 ہے جسے عام طور پر شکل Ew.d میں لکھا جاتا ہے۔

یہ قوت نمائی رمز ہے۔ اس میں w کل کالموں کی تعداد ہے اور d اعشاری نقطہ کے بعد کے مقامات کی تعداد ہے مثلاً E 12.4 کے تحت حسب ذیل قسم کے اعداد آتے ہیں۔

$\pm 67.3015 \quad E \pm 21$

$\pm 5.42 \quad E \pm 07$

اس طرح E 15.8 کے تحت چند اعداد حسب ذیل ہیں:

$\pm 2.56723215 \quad E \pm 25$

$\pm 5.6989 \quad E \pm 13$

فورتراں شکل میں ادخالی (Input) اور اخراجی (Output) بیانات: TDC-312 میں ادخالی بیان حسب ذیل طریقہ پر لکھا جاتا ہے:

READ (i, f) LIST

جہاں i مستقل ادخالی یونٹ (Input Unit) کی نوعیت ہے اور f فارمیٹ بیان (Format Statement) ہے۔ ادخالی یونٹ کی صراحت حسب ذیل ہے:

I/O UNIT	TDC-316	TDC-312
Key Board	1	-
Teletype	2	-
Low Speed Reader	3	1
Low Speed Punch	4	1
High Speed Punch	6	2
High Speed Reader	5	2
Card Reader	7	3
Line Printer	8	3

یہ ادخالی اور اخراجی بیانات کے عددی کوڈ ہیں۔ اخراجی بیان لکھا جاتا ہے۔

WRITE (i, f) LIST

فارمیٹ بیان (Format Statement): فورتراں زبان میں فارمیٹ ضروری ہے۔ فارمیٹ بیان ایک غیر عمل اور پڑیری بیان ہے۔ یہ صرف کمپائر کو بتاتا ہے کہ ڈیٹا کس شکل میں ملے گا اور کس شکل میں نتائج بیان ہوں گے اس کے حسب ذیل اجزا ہیں:

(I) فورسٹ (List): ایک READ یا WRITE بیان میں خنیروں کے لیے صراحتیں ہیں، خنیر کا (Comma) سے جدا ہوتے ہیں مثلاً
-WRITE I, J, K یا READ A, B, C

(II) ایک رکارڈ (A Record): یہ ایک 80 کالم کے کارڈ کا متن (Content) ہے جسے a پڑھتا ہے یا پھر حدود کا ایک گروہ ہے جسے (صرف) ایک 80 کالمی رکارڈ پر شیخ (Punch) کرتا ہے۔ پیج شیپ (Paper Tape) کے لیے 1 سے 70 تک ایک رکارڈ کا قین کرتے

15 کے متنی 5 صحیح حدود کی قطار ہے مع نشان ±

مثلاً 52173 یا 4213 یا 321 ± N: فارمیٹ 5 کی شکل میں

ہے۔ بعض اوقات احوال (داخل Input) اور اخراج (ماخول Output) کے لیے بھی فارمیٹ (Format) کی تصریح ضروری سی مختلف ہوتی ہے۔

فورڈ، ہنری (Ford, Henry, 1863-1947): امریکی

صنعت کار اور مجدد خلق (Philanthropist)، اپنی ذاتی محنت سے ملک کا سب سے بڑا کار بنانے والا صنعت ہول۔ پھر اس طرح کئی دولت سے دوسرے رفائی کاموں کے علاوہ ڈٹ رائٹ (Detroit) میں فورڈ اسپتال اور ڈیربورن (Dearborn) میں میوزیم قائم کیا۔

فوری امداد (First Aid): یہ ایک لمبی امداد ہے جو حادثہ پر

آدی کو فوری طور سے پہنچائی جاتی ہے۔ اس سے نہ صرف آدی کو شدید قسم کے نقصان سے بچایا جاسکتا ہے بلکہ اس کی جان پر لاحق خطرہ کو بھی ٹالا جاسکتا ہے۔ آگ سے جھلس، برقی شاک، غرقابی، ہڈی کا ٹوٹنا، دل کا دورہ وغیرہ ایسے چند حادثات ہیں جن میں فوری امداد کی ضرورت ہوتی ہے مثلاً آدی اگر آگ سے جھلس جائے تو فوری متاثرہ حصے کو ٹھنڈک پہنچائی جائے تاکہ مزید نقصان نہ ہونے پائے۔ برف یا برف کے پانی میں بیگیا ہوا کپڑا اس کے لیے مفید ہے۔ اسی طرح کسی حادثے سے شریان اگر کٹ جائے اور خون بہہ رہا ہو تو فوری خون کے بہنے کو روکنا چاہیے۔ غرقابی کے بعد آدی کو اونٹھالنا کر پشت پر دباؤ ڈالا جاتا ہے تاکہ پیچھے دوسرے پانی باہر نکلے۔ اس کے بعد مصنوعی طریقوں سے تنفسی نظام کو بحال کیا جاتا ہے۔ برقی شاک یا غشی کا دورہ پڑنے پر اگر قلب کی حرکت بند ہو جائے تو فوری طور پر قلبی مالش (Cardiac Massage) کی ضرورت ہوتی ہے تاکہ قلب کی حرکت کو جاری کیا جاسکے۔ اس عمل میں آدی کو چٹ لٹا کر درمیانی سینہ پر دونوں ہاتھوں کی مدد سے دوری طور پر دباؤ ڈالا جاتا ہے۔ اس سے سینہ پھیلتا اور سکڑتا ہے اس دوری عمل سے قلب کی حرکت جاری ہو سکتی ہے۔

فوریر سلسلے (Fourier Series): فرض کیجیے $f(x)$

$[-\pi, \pi]$ میں لیک نیکل پذیر ہے۔ ایسی صورت میں سلسلہ

$$\frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos nx + b_n \sin nx)$$

بیکہ

$$a_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(t) \cos nt \, dt, \quad n = 0, 1, 2, \dots$$

اور

$$b_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(t) \sin nt \, dt, \quad n = 1, 2, 3, \dots$$

$f(x)$ کو فوریر سلسلے (Fourier Series) کہلائے گا۔ لیکن

لیک نیکل مسئلہ کی رو سے ہمیشہ $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0$ اور $\lim_{n \rightarrow \infty} b_n = 0$ ہوگا۔

یہ نہیں کہا جاسکتا کہ $f(x)$ کو فوریر سلسلہ ہمیشہ $f(x)$ کو متقارب ہوگا یا نہیں۔ کبھی کبھی $f(x)$ مسلسل تقابل ہونے پر بھی اس کا فوریر سلسلہ متقارب (غیر متقارب) ہوتا ہے۔ البتہ یہ کہا جاسکتا ہے کہ اگر $f(x)$ کو $[-\pi, \pi]$ پر لیک نیکل نیکل پذیر ہو اور $f(x)$ کو $[-\pi, \pi]$ وقفے کے کسی نقطے x کے پاس مسلسل ہو، نیز فوریر سلسلے کے جزوی جمع کا حسابی اوسط یعنی

$$\sigma_n(x) = \frac{S_1(x) + S_2(x) + \dots + S_n(x)}{n}$$

ٹالا جائے تو $\lim_{n \rightarrow \infty} \sigma_n(x) = f(x)$ ہوگا۔

فی صدیے (Percentiles): حصے کرنے والی ان قیمتوں کا سیٹ

جو مکمل تعداد کو ایک سو برابر حصوں میں تقسیم کرتی ہیں۔ کچھ مصطلح ان کو فی صدیے کے بجائے صرف 'صدیے' بھی کہتے ہیں۔

فیثاغورث (Pythagoras, 572B.C.-498B.C.):

فیثاغورث یونان کے شہر ساموس (Samos) کا باشندہ تھا اور طالبات کا شاگرد تھا جس کے مشورہ پر اس نے مصر کے مذہبی پیشواؤں سے فیض حاصل کیا۔ 529 ق.م. میں اس نے اٹلی کے شہر کروٹونا (Crotona) میں سکونت اختیار کی جہاں اس نے فلسفہ دیا ضی پر بے حد مقبول درس دیے۔ اس کے نتیجہ میں اس کے شاگردوں نے فیثاغورث کا حلقہ یا برادری قائم کی جس کا انتہائی نشان خوبصورت ستارہ لٹا پانچ قطبی تھا۔

برادری کی ہر تحقیق فیثاغورث کے نام سے منسوب ہوتی تھی

تاہم حسب ذیل نتائج صرف فیثاغورث ہی کے حاصل کردہ ہیں:

خبریں :

پہلی قطار میں $\frac{0}{1}$ اور $\frac{1}{1}$ لکھیے۔

دوسری قطار بنانے کے لیے ان کے مابین $\frac{1+0}{1+1}$ درج کیجیے۔

اس طرح کہ نصب نما $2 \leq 1+1$ جبکہ 2 دوسری قطار کو ظاہر کرتا ہے۔ اگر

(n-1) ویں قطار میں $\frac{a}{b}$ اور $\frac{a'}{b'}$ ہیں تب n ویں قطار میں ان کے مابین

$$-b+b' \leq n \text{ درج کیجیے بشرطیکہ } \frac{a+a'}{b+b'}$$

اس طرح جو تواتر حاصل ہوتے ہیں ان کی حسب ذیل خاصیتیں

نمائیاں ہیں :

(i) ہر $\frac{a}{b}$ میں a لحاظ b مفرد ہے۔

(ii) ہر قطار میں اعداد اپنی جسامت کے لحاظ سے واقع ہیں۔

(iii) اگر $\frac{a}{b}$ اور $\frac{a'}{b'}$ ہمیں سے دائیں جانب متصل اعداد ہیں تب

$$a'b - ab' = 1$$

0									1
1									1
0				1					1
1				2					1
0		1		1	2				1
1		3		2	3				1
0	1	1	1	1	3	3			1
1	4	3		2	3	4			1
0	1	1	1	2	2	3	4	1	1
1	5	4	3	5	5	3	4	5	1

یہ فیری تواتر کہلاتے ہیں۔

فیسیولیاہس (Fascioliasis): رومی مٹلس (Ruminants) کو

طفلیہ کے ذریعے ہونے والی یہ ایک اہم بیماری ہے۔ ہندستان میں یہ مرض لیور فلوک (Liverfluke) یعنی لاگی میاں ٹیکا (Fasciola Gigantica) سے ہوتا ہے۔ یہ مرض ایسے مقامات پر ہوتا ہے جہاں اس طفلیہ کا میزبان مگوگھا (Snail) موجود ہوتا ہے۔ اس طفلیہ سے جگر بری طرح

(۱) ایک قائم الزاویہ مثلث کے دو کاسرخی باقی ضلعوں کے مربعوں کے حاصل جمع کے برابر ہوتا ہے۔ یہی فیثاغورث کا مشہور مسئلہ ہے۔

(ii) ہر موتی تصاعد (Harmonic Progression) کا مقبل۔

(iii) (a) **تنظیم ہارڈ سطحی ٹھوس (Duodecahedron)** جس کی ہر سطح متعظم پانچ ضلعی ہے۔

(ب) **ایکونکسڈرون** (Icosahedron) جس کی ہر سطح مساوی
 اضلاعی مثلث ہوتی ہے۔ یہ فضا (جگہ Space) کو بھرنے والی ٹھوس
 شکلیں ہیں۔

(iv) غیر مناطق اعداد مثلاً $\sqrt{2}$ اور $\sqrt{5}$ کی دریافت۔

(v) ایک ایسی شکل ملتا جس کا رقبہ ایک دی ہوئی شکل کے رقبہ کے برابر ہو اور جو ایک دوسری شکل کے مشابہ ہو۔

(vi) جیومیٹری کے طریقہ سے جیومیٹریائی اوسط معلوم کرنا۔

(یہ آخری نتیجہ برادری سے بھی منسوب ہے)

مزید معلومات کے لیے جامع اردو انسائیکلو پیڈیا کی جلد 8 دیکھیے۔

فیراری، لیودو ویچی (اطالیہ) (Ferrari, Ludovici)
(1522-1565): فیراری ایک نوجوان ریاضی دان تھا۔ اس نے چھوٹے

درجہ کی مساوات کو تیسرے درجے کی مساوات میں تحويل کر کے حل دریافت کیا۔ اس تیسرے درجہ کی مساوات کو تحويلی مساوات بھی کہتے ہیں۔ یہ طریقہ کارڈانو کی کتاب (1545) میں شائع ہوا تھا۔

فیرو، سیپو دیل (اطالیہ) (Ferro, Scipio Del, 1465-1526): فیرو، بولونا (Bologna) یونیورسٹی میں پروفیسر تھا۔

اس کے نانے تک ہند-عرب اعداد سے لوگ واقف ہو چکے تھے۔ پروفیسر فیرو نے تیسرے درجے کی مساوات $x^3 + ax^2 + bx + c = 0$ کو حسب ذیل تین شکلوں میں تحويل کیا:

$$x^3 + px = q; \quad x^3 = px + q; \quad x^3 + q = px$$

چنان کیا جاتا ہے کہ اس نے ایسی مسادات کا حل بھی دریافت کیا، لیکن اسے شائع نہیں کیا بلکہ محض چند دوستوں ہی سے اس کا ذکر کیا تھا۔

فیبری تواری (Farey Sequence) : حسب ذیل قطاروں پر

(3) اگر ایک طالب علم صدر مضامین میں 60 فیصد یا اس سے زیادہ نشانات حاصل کرے اور ذیلی مضامین میں 40 فیصد سے کم نشانات حاصل کرے تو اسے صرف ذیلی مضامین میں دوبارہ امتحان دینا ہوگا۔

(4) کلاس میں ایک گروہ ایسا ہے کہ اس کے ساتھ حسب ذیل رعایت برتی جاتی ہے۔ انھیں کامیابی کے لیے صدر مضامین میں 40 فیصد اور ذیلی مضامین میں 40 فیصد نشانات حاصل کرنے لازم ہیں۔ اگر وہ ذیلی مضامین میں 40 فیصد سے کم نشانات حاصل کریں تو انھیں صرف ذیلی مضامین میں دوبارہ امتحان دینے کی اجازت ہے۔ اب فیصلہ جدول حسب ذیل ہے۔

صدر نشانات فیصد	≥ 50	≥ 40	≥ 60	≥ 40	≥ 40E
ذیلی نشانات فیصد	≥ 40	≥ 50	< 40	≥ 40	≥ 40L
خاص رعایتیں	No	No	No	YES	YES S
عمل (Actions)	E				
کامیاب (Pass)	x	x	-	x	-
ذیلی کا دوبارہ امتحان	-	-	x	-	x
(Repeat Ancillary)					
ناکام (Fail)	-	-	-	-	x

فیصلہ فضا (Decision Space): فیصلہ تقاضات کے نظریہ کے لیے اور تجزیہ توانزی کے لیے فیصلہ فضا تمام ممکن تقاضات کے سیٹ کو کہتے ہیں۔

فیلڈ (Field): ایک آلی رنگ فیلڈ کہلاتی ہے اگر اس کے غیر صفر عناصر عمل ضرب کے لحاظ سے ایک گروپ بناتے ہیں۔

اگر رنگ آلی نہ ہو تو ہمیں تقابلی فیلڈ یا صریح فیلڈ حاصل ہوتی ہے۔

بمروج ہو جاتا ہے۔ فیلڈ کے اظہار جسم سے باہر نکلنے کے ساتھ خارج ہوتے ہیں۔ اس مرض کی علامات یہ ہیں کہ مریض ست ہو جاتا ہے، کمزوری آ جاتی ہے، چادر کو اشتہا نہیں ہوتی، پٹاپٹن آ جاتا اور ملغمہ متورم ہو جاتا ہے۔ سینہ بھی متورم ہو جاتا ہے اور بد بھشی ہو جاتی ہے۔ اس کا علاج ہکروکلوئڈ ایٹھین (Hexachloroethane) سے موثر طریقے پر ہو سکتا ہے۔ میربان گھونگھوں پر کنٹرول رکھ کر اس مرض کو قابو میں رکھا جاسکتا ہے۔ اس کے علاوہ موشیوں کو احتیاطی نوویہ اور داغ مرض دوائیوں کے استعمال کرانے سے اس مرض کو روکا جاسکتا ہے۔

فیصلہ تقاضا (Decision Function): فیصلہ تقاضا طریقہ کار کا ایک ضابطہ ہے جو انتخاب نمونہ کی تحقیقات کی کسی بھی سطح پر باہر شریات کو یہ بتاتا ہے کہ آیا مزید مشاہدات لیے جائیں یا یہ کہ کافی اطلاع جمع کی جا چکی ہے، اور اس کے بعد کی حالت میں، اس اطلاع پر کیا فیصلہ کیا جائے۔

فیصلہ جدولیں (Decision Tables): بعض اوقات پہلا چارٹ یا الگارتھم کے بجائے فیصلہ جدولیں زیادہ موزوں ہوتی ہیں۔ ہم ذیل میں تفسیر کے لیے فیصلہ جدولیں مرحب کریں گے:

ایک امتحان کے نتائج کے قواعد حسب ذیل ہیں:

(1) اگر ایک طالب علم صدر (Main) مضامین میں 50 فیصد نشانات اور ذیلی مضامین (Ancillary) میں 40 فیصد نشانات حاصل کرے، تو وہ کامیاب ہو جاتا ہے۔

(2) اگر وہ صدر مضامین میں 50 فیصد سے کم نشانات حاصل کرے تو کامیابی کے لیے اسے ذیلی مضامین میں 50 فیصد نشانات حاصل کرنے لازم ہیں جبکہ صدر مضامین میں کامیابی کے اقل نشانات 40 فیصد ہیں۔



قانون: دیکھیں بول۔

نام 'قانون' چہ 'اس لیے رکھا کہ یہ نہایت مختصر اور قانون کے جملہ مباحث کا خلاصہ ہے جو اس مقالات پر مشتمل ہے۔ اسے وسیع شہرت حاصل ہوئی اور اکثر علمی درسگاہوں میں پڑھایا جاتا رہا۔

'قانون' شیخ کے شائع ہونے ہی اکثر اہل اس کی شرح و تفسیر اور درس و تدریس میں دلچسپی لینے لگے۔ چنانچہ اس کا پہلا اختصار گیارہویں صدی عیسوی میں ابو عبد اللہ محمد بن یوسف شرف الدین ایلانی نے کیا۔ ایلانی ابن سینا کا شاگرد اور طب اور علوم حکمت سے باخبر تھا۔ نجم الدین بن عبدان الاصفہانی نے جو جہین کا معاصر تھا کلیات کا اختصار کیا۔ فخر الدین بھڑی نے قانون کی تفسیر مع شرح لکھی۔ نیز فخر الدین ساعاتی نے بھی اختصار قانون کیا۔

قانون عظیم اعداد (Law of Large Numbers):

اس بنیادی قانون کی یکساں احمالی متغیروں سے متعلق ایک عمومی شکل اس طرح بیان کی جاسکتی ہے:

اگر $\{x_k\}$ ایک مشترک نقطہ والے باہم غیر وابستہ متغیروں کا ایک قوتز ہو اور اگر توقع $\mu = E(x_k)$ موجود ہو تو ہر ایک $\epsilon > 0$ کے

$$P\left\{\left|\frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} - \mu\right| > \epsilon\right\} \rightarrow 0 \text{ as } n \rightarrow \infty$$

اس قانون کو اس شکل میں سب سے پہلے کھنن (1929) نے ثابت کیا تھا۔

قانون اکی ستمیوں کا اساسی نظام (عمودوار اساسی نظام):

فرض کیجئے کہ v ستوں کی ایک قطعی لکھا ہے F پر اور اس کی ستمیوں کا ایک غیر تابع نظام v_1, v_2, \dots, v_n ہے۔ اگر v کی ہر ستمی کو اس نظام کی ستمیوں کی قطعی ترکیب سے ظاہر کیا جاسکے جب اس نظام کو لکھا v کا ستمی

قاسموں کا مجموعہ اور ان کی تعداد: کسی بھی مثبت صحیح عدد n کے لیے:

(i) n کے صحیح عددی مثبت قاسموں کی تعداد $\tau(n)$ سے تعبیر کی جاتی ہے۔

(ii) n کے مثبت صحیح عددی قاسموں کا مجموعہ $\sigma(n)$ سے تعبیر کیا جاتا ہے۔

(iii) n کے مثبت صحیح عددی قاسموں کی k ویں قوتوں کا مجموعہ $\sigma_k(n)$ سے تعبیر کیا جاتا ہے۔

حسب ذیل نتائج دلچسپ ہیں:

اگر n کے پگاندہ اجزائے ضربی $n = p_1^{a_1} p_2^{a_2} \dots p_k^{a_k}$ ہوں جبکہ

$$\tau(n) = (a_1 + 1)(a_2 + 1) \dots (a_k + 1)$$

اور

$$\tau_1^{(1)} = 1$$

تو

$$\sigma(n) = n \prod_{i=1}^k \frac{p_i^{a_i+1} - 1}{p_i - 1}$$

اور

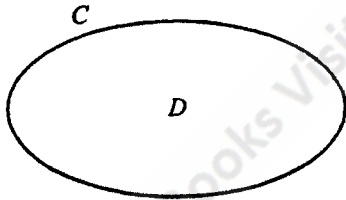
$$\sigma(1) = 1$$

قانون چہ: کتاب 'قانون چہ' محمود بن عمر جہین کی تالیف ہے۔ قرین

قیاس یہ ہے کہ اس کا انتقال چودھویں صدی عیسوی کے نصف اول میں ہوا۔ وہ خوارزم کے ایک صوبہ جہین کا باشندہ تھا۔ اس لیے جہین سے منسوب ہے۔ 'قانون' شیخ کی شہرت سے فائدہ اٹھاتے ہوئے اس کتاب کا

زور لگایا جاتا ہے تو کچھ تو درون ٹھکی دہا بدھ جانے سے اور کچھ معانی حرکت تیز ہونے سے براز خارج ہونا شروع ہوتا ہے اور میری کنال میں اس کی رگڑ سے معاد کی امحائی حرکت اور زور دار ہو جاتی ہے جس کی وجہ سے تھوڑی دیر میں نہ صرف معائے مستقیم بلکہ بڑی آنت کا آدھا حصہ براز سے خالی ہو جاتا ہے۔ اگر اجابت محسوس ہونے پر اجابت کو روکا جائے تو پھر برازی مادہ معائے مستقیم سے مخالف امحائی حرکت کی وجہ اوپر چلا جاتا ہے اور اجابت کا احساس نہیں ہوتا۔ دوسرے روز تک برازی مادہ کا پانی جذب ہو کر سڈے بن جاتے ہیں اور اسی طرح قبض ہو جاتا ہے۔ دائمی قبض (Chronic Constipation) کی وجہ کچھ تو اجابت کے وقت کی پابندی نہ کرنا اور کچھ ایسی غذا کھاتے رہنا جس سے کافی مقدار میں براز پیدا نہ ہو۔ اس کے علاوہ ممکن ہے کہ بعض لوگوں میں امعاء کی طاقت فطرتاً کمزور ہو جس سے دائمی قبض رہتا ہے۔

قدرتی سرحد (Natural Boundary): اگر ملت خیز Z کا قاطع (z) علاقہ D میں باقاعدہ خطی ہو اور (z) کی خطی توسیع D کے باہر نہ ہو سکے تب ہم کہتے ہیں کہ D کی سرحد C (z) کی قدرتی سرحد ہے۔



قرب: فرض کیجیے X ایک میٹرک اسپیس ہے اور p اس کا ایک نقطہ ہے۔ نیز فرض کیجیے q ایک ایسا نقطہ ہے جس کے لیے $d(p, q) < r$ (جہاں $r > 0$ ایک حقیقی عدد ہے)۔ ایسی صورت میں q جیسے نقطوں سے جو بیٹ بنے گا اسے p کا ایک قرب (Neighbourhood) کہتے ہیں اور اس قرب کو $N_r(p)$ سے تعبیر کیا جاتا ہے۔

قرب (ملت مستوی میں نقطہ کا قرب) (Neighbourhood): نقطہ کا ایک بیٹ ایک دیے ہوئے نقطہ کا قرب ہوتا ہے اگر اس نقطہ کو مرکز مان کر $\epsilon > 0$ نصف قطر کا ایک ایسا دائرہ کھینچا جائے کہ اس کے تمام

اسی نظام کہتے ہیں۔ اگر اس نظام کی ہر سستی کا طول 1 کے مساوی ہو اور ہر دو مختلف سمتوں کا داخلی حاصل ضرب صفر ہو تب سمتوں کے اس نظام کو فضا کے لیے قائم اکائی سمتوں کا نظام کہتے ہیں یا عمودوار پارل نظام کہتے ہیں۔

مثال: فرض کیجیے V کی سمتوں کی شکل $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ ہے اور ہر دو سمتوں x, y کے لیے ذیل کے رشتے درست ہیں۔

$$x + y = (x_1, x_2, \dots, x_n) + (y_1, y_2, \dots, y_n) \\ = (x_1 + y_1, x_2 + y_2, \dots, x_n + y_n)$$

جبکہ

$$\alpha x = (\alpha x_1, \alpha x_2, \dots, \alpha x_n), \quad \alpha \in F$$

$$(x, y) = (x_1 y_1 + x_2 y_2 + \dots + x_n y_n)$$

$$|x| = \sqrt{x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2} \quad \text{اور}$$

(یہ فرض کر لیا گیا ہے کہ سمتوں کے جملہ عناصر حقیقی قدریں ہیں)

اس فضا کے لیے سمتوں e_1, e_2, \dots, e_n کے نظام کی جانچ کیجیے

$$e_1 = (1, 0, \dots, 0), \quad e_2 = (0, 1, 0, \dots, 0), \quad e_n = (0, 0, \dots, 0, 1)$$

ظاہر ہے کہ $\|e_k\| = 1$ کے لیے نیز، $(e_i, e_j) = 0$

ہر $1 \leq i, j \leq n$ کے لیے جب $i \neq j$

$$a_1 e_1 + a_2 e_2 + \dots + a_n e_n = 0$$

$$a_1 = a_2 = \dots = a_n = 0$$

اور ہر سستی کو $x_1 e_1 + x_2 e_2 + \dots + x_n e_n$ کی شکل میں دیکھا جاسکتا ہے لہذا سمتوں e_1, e_2, \dots, e_n کا نظام فضا V کے لیے ایک قائم اکائی سمتوں کا اساسی نظام ہے یا عمودوار پارل اساسی نظام ہے۔

قائم ماترس: اگر ایک مربع ماترس A کے لیے جبکہ ماترس A کے

$$A^T = A^{-1}$$

جبکہ A^T ماترس A کا بدل ماترس ہے اور A^{-1} ماترس A کا

مکوس ماترس ہے تب ماترس A کو ایک قائم ماترس کہتے ہیں۔

قبض (Constipation): براز کا معمولاً معاد مستقیم سے خارج نہ ہونے کی کیفیت کا نام قبض ہے۔ جب برازی مادہ معائے مستقیم میں جمع ہونا شروع ہوتا ہے تو معامیں انتہائات شروع ہوتے ہیں جس سے اجابت کرنے کی ضرورت محسوس ہوتی ہے۔ جب اجابت کی غرض سے بیٹھ کر

یہ لازم ہے کہ پابندیاں (1.1) سازگار ہوں یعنی ان میں تضاد نہ پایا جائے۔

قطاری قضیہ (Queueing Problem): قطاروں کا قضیہ ان مختلف میدانوں میں پیدا ہوتا ہے جہاں کوئی خدمت پیش کی جاتی ہے اور اسے قبول کیا جاتا ہے۔ عموماً قضیہ نظام حالت سے متعلق ہوتا ہے جیسے کہ قطار کی لمبائی کسی دیے ہوئے وقت میں، اوسط انتظار کا وقت، قطار کا انضباط اور خدمت کے لینے یا پیش کرنے کی ترتیب۔

قطب: ملت z کا ایک قاع $f(z)$ ہے ایک نقطہ $z=a$ کے گرد $0 < |z-a| < R$ میں $f(z)$ کے لورن (Laurent) پھیلاؤ میں اگر ضرب $b_n, n=s, s \geq 1$ کے بعد کے سب رکن صفر ہوں تو پھیلاؤ ہوتا ہے:

$$f(Z) = \sum_{n=0}^{\infty} a_n (z-a)^n + \frac{b_1}{(z-a)} + \frac{b_2}{(z-a)^2} + \dots + \frac{b_s}{(z-a)^s}$$

اس صورت میں ہم کہتے ہیں کہ نقطہ $Z = a$ قاطع $f(z)$ کا قطب ہے جس کا رتبہ n ہے۔
 قطب بھی ایک بار نقطہ ہے۔

قطب (میر) تحلیلی قاعده (Meromorphic Function): ملت حفر z کا قاعده $f(z)$ ایک علاقہ D میں قطب تحلیلی کہلاتا ہے اگر D کے صرف متناهی نقاط پر اس کے قطب (Poles) واقع ہوں اور دوسرے تمام نقاط پر یہ باقاعدہ تحلیلی ہو۔

قلبی غرور : دیکھیے غرور۔

قلیلی دور : دیکھے عظیمی اور قلیلی دور۔

قوت نمائی (Exponential Distribution):

قوت نمائی بلا اس ہیئت کے بلا کو کہتے ہیں،

اندرونی نقطہ اس سیٹ میں واقع ہوں۔

قرح معدی (Gastric Ulcer) : جسم کے دیگر اعضا کی طرح معدہ کے اندر بھی زخم لاحق ہو سکتا ہے جس کو قرح معدی کے نام سے تعبیر کرتے ہیں۔ قرح معدہ کے اسباب میں ذہنی ٹھکرات (Worry)، جلدت پسندی (Hurry) یعنی کھانا کھانے کے فوراً بعد کام میں لگ جانا اور غذا میں زیادہ مرچ مسالوں کا استعمال یعنی Curry اس کے مخصوص اسباب ہیں۔ اس کے علاوہ شراب خوری کے نتیجہ میں بھی قرح معدی پیدا ہوتا ہے۔ معدہ کے افراز میں ایک خامرہ یعنی پپسن (Pepsin) ہائیڈرو کلورک ترش ہوتا ہے۔ یہ دونوں مل کر کام کرتے ہیں یعنی پپسن اور ہائیڈرو کلورک ترش کی فعل میں پروٹین کو گھا دیتے ہیں۔ جب ان کی مقدار زیادہ پیدا ہوتی ہے تو معدہ میں السر (Ulcer) یا ڈیڈنل السر (Duodenal Ulcer) پیدا کرتے ہیں۔ چونکہ یہ السر ہائیڈرو کلورک ترش پپسن کی زیادتی سے پیدا ہوتے ہیں۔ اگر یہ قرح معدہ کے ساتھ ساتھ اثنا عشری میں بھی پیدا ہو جائے تو اس کو قرح معدی : اثنا عشری (Peptic Ulcer) کہتے ہیں۔

تفتیش کی عام تشکیل (مختل پروگرام) (General)

m : Formulation of the Problem) ر اختیاروں میں ان پابندیاں خطی مساواتوں یا نامساواتوں کے ذریعہ دی ہوئی ہیں۔ ہم ان اختیاروں کی ان قدروں کو حاصل کرتے ہیں جو اختیاروں کے ایک دیے ہوئے خطی قاعل کو اعظم یا اقل بناتے ہیں۔ اس کے یہ معنی ہیں کہ حسب ذیل مساواتیں یا نامساواتیں دی ہوئی ہیں :

$$(1.1) \quad \begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1r}x_r, \{ \geq, =, \leq \} b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2r}x_r, \{ \geq, =, \leq \} b_2 \\ \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mr}x_r, \{ \geq, =, \leq \} b_m \end{cases}$$

$$(1.2) \quad x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, \dots, x_n \geq 0$$

44

عقب ہمیں

$$(1.3) \quad Z = c_1 x_1 + c_2 x_2 + \dots + c_r x_r$$

کو اعظم یا اقل بتاتا ہے جبکہ $m \geq, =, < r$

(1.1) کا ہر حل جو (1.2) کو مطمئن کرتا ہے ایک معقول

فی الدم (خون کی تے کرتا) (Hematemesia) : تے

کے ذریعہ خون کے اخراج کو فی الدم کہا جاتا ہے خواہ سبب کچھ بھی ہو۔ عموماً اس کی وجہ معدہ یا اثنائے عشری کا سرطان و قرحہ (Ulcer) ہے۔ معدہ کے سرطان میں بھی تھوڑے تھوڑے خون کی تے ہو سکتی ہے۔ جگر کے بعض امراض مثلاً صفرا لکھ (جگر کے سکڑ جانے) میں اور طیریا کے سخت بخار کے اثر سے بھی ایسی تے ہوا کرتی ہے۔

تے (Vomiting) : معدہ سے غذا یا اندرونی رطوبت کے باہر کی

طرف غیر طبیعی طور پر خارج ہونے کو تے کہتے ہیں۔ یہ ایک اضطراری فعل ہے جس کا مرکز دماغ کے زیر عرشہ صے میں ہوتا ہے۔ اس کو تے کا مرکز (Vomiting Centre) کہتے ہیں۔ جب اس مرکز میں تحریک ہوتی ہے تو اشارے (Impulses) غذا کی تے، سانس کی تے اور ہضمی پنوں تک پہنچائے جاتے ہیں۔ معدہ، ڈیا فرام (Diaphragm) اور ہضمی پنوں کے درمیان دب کر غذا باہر کی طرف خارج کر دیتا ہے۔ تے کا فعل مرحلہ وار تکمیل پاتا ہے۔ سب سے پہلے اثنائے عشری میں بڑھتا ہے۔ پھر معدہ کا مچلا حصہ بہت بواب (Pylorus) سکڑتا، معدہ کا منہ کھلتا، سانس رکتی اور ڈیا فرام اور ہضمی پنے منقبض ہوتے ہیں اس طرح معدہ پنوں کے درمیان دب کر غذا کو باہر کی طرف خارج کر دیتا ہے۔

مختلف محرکات تے کے مرکز پر اثر انداز ہوتے ہیں۔ ان میں سے بعض غذائی تے ہی میں پیدا ہوتے ہیں جیسے معدہ یا آنتوں میں تاب یا خراش وغیرہ۔ بعض محرکات کی ابتدا بیرونی اعضا میں ہوتی ہے لیکن اس کا احساس تے کے مرکز تک پہنچتا ہے جس کی وجہ سے تے آتی ہے، جیسے شدید سر کا درد، گردہ کا درد یا دل درد۔ اس میں آدمی کو ابلانیاں ہوتی ہیں۔ بعض دفعہ کسی ناپسندیدہ چیز کے دیکھنے یا سونگھنے سے بھی تے آتی ہے اس کو نفسیاتی تے (Psychic Vomiting) کہا جاتا ہے۔

$$dF = \frac{1}{\sigma} \exp \left\{ -\frac{x-m}{\sigma} \right\} dx, \quad m \leq x \leq \infty$$

مہدل (ہیٹریٹل) میٹر کا معیاری انحراف ہے۔ نیز یہ شروع سے اوسط تک کا قاطع ہے۔

قوتوں کی طبیعی غیر تابعدیت (Physical Independence of Forces)

اس اصول کے ذریعہ کسی جسم پر کوئی قوت اپنے خط عمل کے ساتھ کسی نقطہ پر بھی عمل کر کے یکساں اثر پیدا کرتی ہے۔

قوس کا پیکش پندہ طول (Rectifiable Curve) :

ایک باقاعدہ قوس $z = x(t) + iy(t)$, $\alpha \leq t \leq \beta$ کا طول پیکش پندہ ہوتا ہے اور یہ ہے:

$$\int_{\alpha}^{\beta} \sqrt{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2} dt$$

قولون کا سرطان (Carcinoma of Colon) : سرطان

کا شہر امراض خبیثہ میں سے ہوتا ہے۔ جب یہ مرض انسان کی موئی آنت یعنی قولون کے اندر لاحق ہوتا ہے اس وقت اس کو قولون کا سرطان کہا جاتا ہے۔ تمام جسم کے سرطان میں غالباً قولون کا سرطان زیادہ عام ہے یعنی تقریباً دس فی صد پہلے جاتا ہے۔ جوں جوں سرطان بڑھتا جاتا ہے وہ براہ کے اخراج میں مزاحمت پیدا کرتا ہے۔ قبض ہو جاتا ہے اور بعض وقت تکی اجابت آتی ہے۔ براہ الدم اس کی خاص علامت ہے۔ رفتہ رفتہ مریض نحیف ہو جاتا ہے اور جسم میں خون کم ہو جاتا ہے۔ اس سرطان کے ابتدائی زمانے میں آنت کے اس حصے کو جس میں سرطان ہے، جسم سے نکال دیا جائے تو مرض باقی نہیں رہتا۔ اگر مرض پھیل چکا ہو تو بھی عمل جراحی سے فائدہ ہوتا ہے اور کچھ عرصہ زندگی خوشگوار رہ سکتی ہے۔



کارنے جی، ایڈریو (Carnegie, Andrew, 1835-1919) : امریکی صنعت کار اور انسان دوست (Philanthropist) جس نے اسکاٹ لینڈ سے امریکا جاکر رتنہ رتنہ فولاد کا اتنا بڑا کارخانہ قائم کیا کہ جو ملک کی چوتھائی ضرورت پوری کر دیتا تھا۔ 1900 میں امریکی اسٹیل کمپنی (US Steel Company) نے اسے 35 کروڑ ڈالر میں خرید لیا تو کارنے جی نے یہ دولت پنشن برگ وغیرہ شہروں میں لائبریریاں، خواتین کے کالج اور طبی ادارے قائم کرنے پر خرچ کی۔

کاسٹ لیر، الفرد (Kastler, Alfred, 1902-1984) : فرانسیسی ماہر طبیعیات، مظاہری ترقی (Optical Pumping) کے موہ۔ آپ نے ہرس کے اکول نورمال بھی ریور میں روشنی اور مادہ کے رد عمل پر اعلیٰ تحقیق کا مرکز بنایا، جس میں مظاہری ترقی اور ڈیبری کوئی (Double Resonance) کے سادہ اور بنیادی تصوروں کے استعمال سے لپ (اے سی اشٹاک) اثر دریافت ہوا، کوآٹم برقی حرکیات (Quantum Electrodynamics) پر اضافے ہوئے، دو نورپوں (Photons) کی تحت ڈبلر طیف شناسی (Two Photon Sub Doppler Spectroscopy) پر پہلے تصدیقی تجربے ہوئے۔ مظاہری ترقی نے میوز اور لیزر بنانے کی راہ ہموار کی۔ کاسٹ لیر کو 1966 کا نوبل انعام برائے طبیعیات دیا گیا۔

کاسٹ لیر جرمن شاعر (دو نظموں کے مطبوعہ مجموعے) اور پد اسن متحدہ یورپ کے پر جوش حامی تھے۔ وہ حقوق انسانی کے حامی اور ظلم و ناانسانی کے دشمن تھے، بہادر تھے اور اصول پرست۔ انھوں نے یورپ کی سائنس کی تنظیم میں کلیدی حصہ لیا، ایٹمی طبیعیات کے طیف شناسی گروہ (EGAS : European Group for Atomic Spectroscopy) کے پہلے اور موسس صدر ہوئے، انھوں نے تری اسٹے کے بین الاقوامی مرکز برائے طبیعیات نظری کو دست دینے میں عبدالسلام کا بہت ساتھ دیا۔

کارڈانو، ہیرونیو (اطالیہ) (Cardano, Hironimo, 1501-1576) : اٹھارہویں صدی کے باوجود کارڈانو نے 1545 میں ایک کتاب میں تیسرے درجے کی مساوات کو حل کرنے کے طریقہ کو شائع کر دیا۔ کارڈانو نے تیسرے درجے کی مساوات کے حل میں خفیہ ریٹے بھی حاصل کیے لیکن انھیں بیوقوفی اعداد سے تعبیر کیا۔ کارڈانو نے مساوات $px + x^2 = q$ کا حل اس طرح

$$x = \sqrt[3]{\sqrt{\frac{p^2}{27} + \frac{q^2}{4}} + \frac{q}{2}} - \sqrt[3]{\sqrt{\frac{p^2}{27} + \frac{q^2}{4}} - \frac{q}{2}}$$

میں حاصل کیا لیکن تیسرے درجے کی ایسی مساوات کا حل دریافت کرنے سے قاصر رہا جس کے تینوں ریٹے حقیقی ہوں۔

کارگزاری (Efficiency) : شماراتی تخمینہ کاری میں کارگزاری کا نظریہ فشر (1921) نے پیش کیا۔ یہ کسی ممکن تخمینہ کاروں کی نسبتی خوبیاں واقعت کے ساتھ پیمائش کرنے کی ایک کوشش ہے۔ فشر نے تفاوت (Variance) کو بطور کوئی لیا۔ ایک تخمینہ کار دوسرے کے مقابلہ میں زیادہ کارگزار ہے اگر پہلے کا تفاوت کم ہے اور اگر کوئی ایسا تخمینہ کار موجود ہے، جس کا اقل تفاوت v بھی موجود ہو تو ایک اور v_1 تفاوت والے تخمینہ کاری کارگزاری v_1/v_2 ہوگی۔

کارنو، نیکولاس لیونارد ساد (Carnot, Nicolas Leonard Sade, 1796-1832) : فرانس کا ماہر طبیعیات۔ کارنو دور (Carnot Cycle) کے ذریعہ اس نے ثابت کیا کہ مثالی حالات میں بھی حرارت کی پوری مقدار کام میں تبدیل نہیں کی جاسکتی۔ یہی حرکیات (Thermodynamics) کے دوسرے کلیہ کا حاصل ہے، جو کسی طرح سے بیان کیا جاتا ہے۔ اس کام سے گرمی کے انجنوں میں اصلاح اور ترقی ہوئی۔

مقالات عملی طب پر۔ الہکی کا دوسرا تیسرا مقالہ علم تخریج پر ہے جس کو ڈاکٹر بی. ڈی. کھنگ نے فرانسیسی زبان میں ترجمہ کر کے جی ایل سن کے لیڈن میں 1903 میں شائع کیا۔ اس کی کتاب 'عملی علم تخریج' میں اس کا حوالہ درج ہے۔ الہکی کا انیسواں مقالہ علم جراثیم سے متعلق ہے اور ایک سو دس ابواب پر مشتمل ہے۔

کامل سیٹ : اگر E ایک بند سیٹ ہو اور اس کا ہر نقطہ اس کا ایک انتہائی نقطہ ہو تو E کو کامل (Perfect) سیٹ کہتے ہیں۔

کامٹ (شرح) کارڈ (Comment Card) : ایک کارڈ عام طور پر 80 کالم کا ہوتا ہے۔ اگر پہلے کالم میں 'C' درج کیا جائے تو کالم 2 سے 80 تک جو بھی سطوات درج ہوتی ہیں ان پر کھینچ کر کے اعمال اثر انداز نہیں ہوتے۔ یہ صرف مطوماتی کارڈ ہے۔

کائی مربع (x^2) کا پارٹیشن (Partition of χ^2) : χ^2 (Chi-squared) : کچھ حالتوں میں اوسط کے گرد معیار شدہ ہارل حفیروں کے مربع جات کا حاصل جمع جو کہ x^2 کے طور پر بنا ہوتا ہے، کو دو یا دو سے زیادہ ایسے حصوں میں بانٹا جاسکتا ہے کہ ان میں سے ہر ایک دوسروں سے غیر وابستہ x^2 کے طور پر بنا ہو۔ اس عمل کو x^2 کا پارٹیشن کرنا کہتے ہیں۔

کائی مربع شماریہ (Chi-squared Statistic) : اگر n افراد کا ایک سیٹ k کلاسوں پر اس طرح بنا ہوا ہے کہ زوئیں کلاس میں مشاہدہ شدہ تعدد n_j ہے اور اس کلاس میں متوقع تعدد n_j^e ہے تو

$$\sum_{j=1}^k (n_j - n_j^e)^2 / n_j$$
 شماریہ کہلاتا ہے۔ اس شماریہ کا استعمال مشاہدہ اور فرضیہ میں مطابقت جانچنے کے لیے کرتے ہیں۔

کائی مربع بٹو (Chi-squared Distribution) : اس بٹو کا کثافتی قائل حسب ذیل ہے۔

$$dF = \frac{1}{2^{1/2} \Gamma\left(\frac{v}{2}\right)} e^{-x^2/2} (x^2)^{v/2-1} dx, 0 \leq x^2 \leq \infty$$

کاکسی ڈیوس (Coccidiosis) : آئی میریا (Eimeria) نوز حیوان سے ہونے والی درم امعا مرض ہے۔ اس میں بد ہضمی، جکڑ، قلت خون اور دہلپن ہو جاتا ہے۔ مویشیوں کے کاکسیڈیا (Coccidia) چھوٹی آنت کے نچلے حصے، آمور، قولون یا معائے مستقیم میں جمع ہو جاتے ہیں۔ اس نوز حیوان کے بیض انہیں لگے جانے سے یہ بیماری ہو جاتی ہے۔ متاثرہ جانور کے فضلے کے ساتھ بیض اہلن خارج ہوتے ہیں۔ اس کا بہترین علاج سلفانائیز (Sulphonamides) اور امپروسل (Amprosol) ادویہ کا استعمال ہے۔

کالا آزار (کچی اسود) (Kala Azar) : ایک حم کا شعلی بخار ہے جو کہیں کہیں دہائی صورت اختیار کر لیتا ہے۔ یہ موذی بخار، ہندوستان خصوصاً بہار و آسام میں ہوا کرتا ہے۔ ایشیا اور آفریقہ کے بعض مقامات میں بھی ہو جاتا ہے۔ یہ ایک نوز حیوان (Protozoon) لیش مانیا ڈونووانی (Leishmania Donovan) سے پیدا ہوتا ہے۔ یہ جراثیم، مریض کے جگر، طحال اور ہڈیوں میں جمع ہو جاتے ہیں۔ خون میں یہ کم نظر آتا ہے۔ اس مرض میں بخار کا سلسلہ ممتد چلتا ہے۔ اس میں قلت خون، لاغری اور کمزوری بہت ہو جاتی ہے۔ جلد اور مخاطی شفا پر خون کے دبے (Ulcer) ہو جاتے ہیں۔ عظیم جگر و طحال اس کی مخصوص علامت ہے۔ کوئی پچاس سال قبل تک یہ مرض تقریباً ہر صورت میں مہلک تھا لیکن اب ایسی دوائیں دریافت ہوئی ہیں جن سے تشفی بخش علاج کیا جاسکتا ہے۔ یہ مرض غالباً ایک ریگستانی کمی کے ذریعہ پھیلتا ہے جس کو فیلو بٹامس (Phlebotomus) کہتے ہیں۔

کامل اعداد : دیکھیے نظریہ اعداد۔

کامل اعداد : کامل اعداد مشہور طیب علی بن عباس نجس کی تصنیف ہے۔ ان کا دوسرا نام کتاب الہکی (لایبر رجیونس) (Liberregions) ہے۔ مخزن علم و حکمت کا امکانی بڑا مخزن ہے۔ جس میں طب کے علمی اور عملی مباحث کو حیرت انگیز، باقاعدگی کے ساتھ مرتب کیا گیا ہے۔ اس کتاب کو اپنے زمانہ میں بے حد مقبولیت حاصل ہوئی۔

الہکی کا عربی متن میں تقریباً چار لاکھ الفاظ، بیس مقالات اور ہر مقالہ میں کئی ابواب ہیں۔ پہلے دس مقالات نظری پر ہیں اور دوسرے

کتاب الحاوی فی الطب

باب میں ہڈیوں کے ٹوٹنے (کسر) اور جڑوں کے اترنے (مخ) کا اور رحم باور میں جنین کا خلف حائلوں کا بیان ہے۔ حیرت ہے کہ اس قاتل وضع کا بھی ذکر ہے جو آج کل 'وضع الحی' (Walcher's Pasture) کے نام سے موسوم ہے۔ عمر ولادت میں آلات کے ذریعے زچگی کرانے کا طریقہ بیان کیا گیا ہے۔ ترقی جراحیات (پلاسٹک سرجری) یعنی مختلف اعضا، پیٹوں، ناک، لیوں وغیرہ کی پیوند کاری کرنے کا بیان ہے۔

کتاب التصریف صدیوں تک یورپ کی معیاری نصابی کتاب رہی جراحیات سے متعلق الزہراوی کے اس شاہکار ہی نے یورپ کو علم و عمل اور جراحات کا درس دیا اور اطباء مغرب کو رموز جراحیہ سے واقف کر لیا۔ ڈاکٹر رونڈل اس کے بارے میں کہتے ہیں ابوالقاسم زہراوی کی کتاب جراحیات کئی صدیوں تک یورپ میں سرجری کی ایک معیاری نصابی کتاب رہی جس کا لاطینی ترجمہ بارہویں صدی عیسوی میں کیا گیا۔ جراحی عملیات کے متعلق ابوالقاسم کے بیانات نہایت واضح ہیں اور اس لحاظ سے وہ مفید اور قابل قدر ہیں کہ ان کے ساتھ قرون وسطیٰ میں معمولہ آلات جراحیہ کی تصاویر اور خاکے بھی درج ہیں۔

کتاب الحاوی فی الطب : الحاوی ذکر پرازی کی نہایت بلند پایہ اور ضخیم تصنیف ہے۔ اس کتاب میں اس نے امراض اور علاج کے ان تمام منتشر معلومات کو جمع کیا ہے جو حقدمین کی مختلف کتب طبیہ میں موجود تھیں۔ اس کتاب میں رازی نے ہر قول کو اس کے قائل کے نام کے ساتھ ذکر کیا ہے۔

یہ کتاب رازی نے اپنی حیات کے دوران خود مرتب نہیں کی بلکہ رازی کی وفات کے بعد ابن الحمید، وزیر رکن الدولہ، علمی نے اس کتاب کے مسودات فراہم کر کے رازی کے شاگردوں کی مدد سے مرتب کر لیا تھا۔ چنانچہ ابن ابی اسید نے ابو الخیر حسن بن سورا کے حوالہ سے کہا ہے کہ رازی اپنی زندگی میں ابن الحمید، استاد صاحب بن العباد کے ساتھ کچھ عرصہ رہا اور ابن الحمید رازی کی کتاب الحاوی کے وجود میں آنے کا سبب بنا۔

الحاوی کی تعریف میں نہ صرف علمائے مشرق بلکہ مغرب کے علماء تاریخ و فن بھی مدح سرا ہیں۔ مغرب میں بھی طب کی ایک سب سے زیادہ بلند پایہ تالیف قرار دی گئی ہے۔

یہ فن گنپ III ہیکل کی ایک خاص حالت ہے، اس ہیکل کو ہم یوں کہہ سکتے ہیں کہ معیاری ہیئت میں 'u' غیر وابستہ پارٹل حنیروں کے مربیعوں کے حاصل جمع کا ہیکل ہے۔ ہیرامیٹر (Parameter) $2\sqrt{2}$ درجہ جات آزادی کا عدد کہلاتا ہے۔

کہد : دیکھیے جگر۔

کتاب التصریف : اس کتاب کا پورا نام کتاب التصریف لمن عجز لمن التالیف ہے۔ التصریف عالم طب اور فن جراحات کا ایک جامع مخزن ہے۔ اس کا مصنف ابوالقاسم زہراوی (1018-936) ہے، جو اسپین کے غلیفہ عبدالرحمن سوم کا طبیب خاص اور عہد اسلامی کا سب سے بڑا سرجن تھا۔ یورپ نے اس کو 'جراحیات کا معلم' اول تسلیم کیا ہے اور مغربی مصنفین اس کو البی کاسس (Albucasis) کے نام سے یاد کرتے ہیں۔

علم الجراحات کی سب سے پہلی تصنیف : التصریف کا جو خاص حصہ جراحیات سے متعلق ہے وہ اس کا دواں مقالہ ہے۔ یہ علم الجراحات کی سب سے پہلی آزادانہ تصنیف اور سب سے پہلی ہاتھوں کتاب ہے۔ جس میں 200 سے زائد جراحی اور انسانی (دانتوں سے متعلق) آلات کی تصاویر دی گئی ہیں۔ جو اُس زمانے میں مستعمل تھے۔ ان میں سے اکثر الزہراوی کی ایجاد کردہ ہیں۔ اگرچہ یہ شکلیں کچھ بعدی نظر آتی ہیں لیکن یہ خلف قسم کے جراحی اور انسانی آلات کو نہایت واضح طور پر بتاتیں اور مختلف عملیات جراحی میں ان کے استعمال کو ظاہر کرتی ہیں۔ عمر ولادت میں آلات کے ذریعہ زچگی کرنے کا طریقہ بیان کیا گیا ہے۔ ترقی جراحیات (پلاسٹک سرجری) یعنی مختلف اعضا پیٹوں، ناک، لیوں وغیرہ کی پیوند کاری کرنے کا بھی بیان ہے۔

جراحیات مباحث : التصریف کا جراحیات حصہ تین ابواب میں منقسم ہے۔ پہلے باب میں جو سب سے زیادہ طویل عمل کئی (دافنے) کا بیان ہے جس کے ساتھ مختلف اقسام کی ککوا، دافنے کے آلات کے دوسرے متعلقہ ساز و سامان کی تصویریں اور خاکے دیے گئے ہیں۔ دوسرے باب میں علم جراحیات اور جراحیاتِ عمل سے بحث کی گئی ہے۔

برادر امضا (امضا کا کائی)، دانتوں کی جراحیات، زخموں کا علاج اور صحت یعنی صحت پڑ جانے کا علاج بدخوش وغیرہ کے طریقے وغیرہ تیسرے

تبدیلیاں کر دی گئیں۔ اس لیے یہ یقین کے ساتھ نہیں کہا جاسکتا کہ اصل کتاب کن مضامین پر مشتمل تھی۔ اصل یونانی ایڈیشن ٹائپ ہے۔ پہلا لاطینی ایڈیشن 1478 میں اور یونانی ایڈیشن 1499 میں طبع ہوا۔ لاطینی یونانی، عربی، مصری سریانی اور لیبائی (آفریقی) زبانوں میں اس کتاب کے بے شمار نقلی نسخے ہیں۔ اس کتاب کی جس وسیع پیمانے پر نشر و اشاعت ہوئی، قائم طب کی چند ہی کتابوں کی ہوئی ہوگی۔

الحقائق کا عربی ترجمہ و تخریج: کتاب الحقائق کا پہلا ترجمہ دولت عباسیہ بغداد میں جعفر حوسل (861-774) کے عہد میں سلطان میں یونانی سے عربی میں کیا گیا۔ جنین بن اسحق نے اس پر نظر ثانی کی اور ترجمہ کی اصلاح کی۔

ملاحظات: الحقائق پانچ مقالوں پر مشتمل ہے جو دیمقوریدوس کے اصلی مقالے ہیں۔ اس کے بعد اس کے شاگردوں نے زہرہوں کی کتاب میں دو مقالوں کا اضافہ کر کے ان کو اپنے استاد کے نام سے منسوب کیا۔

پہلے مقالہ میں خوش بودار ادویہ، مختلف قسم کے گوشت، روغنات اور درختوں پر بحث کی گئی ہے۔ دوسرا مقالہ حیوانات اور ان کے اعضا و رطوبات مثلاً شہد، دودھ اور دودھ سے بنی ہوئی اشیاء چربیوں اور سبزیوں اور مختلف قسم کے علقہ پر مشتمل ہے۔ تیسرے مقالے میں نباتات، ان کی جڑوں، رس اور پتھروں کا بیان ہے۔ چوتھا مقالہ گرم و سرد جڑی بوٹیوں اور ایسے نباتات پر مشتمل ہے جو زہروں میں مفید ہیں۔ پانچویں مقالے میں انگوڑ کی قسموں اور مختلف شرابوں اور معدنی ادویہ پر بحث کی گئی ہے۔

دیمقوریدوس کی مخزن ادویہ میں موجودہ دور کے مطلب اور قراہیوں میں بھی محصل دواؤں کا تذکرہ ملتا ہے۔ ان دواؤں میں سے طب میں استعمال کی جانے والی دوائیں یہ ہیں: اجاتا، الجواہر، سرکہ، پھکری، نوشادر، میدہ، ملاوہ، بھنگا، چاندی بنگ، تلخی کبھی، الالچی، اقداس، سببہ، شوکران، سورجھان، اندرائن، روغن بھال گوشت، جھٹانا، سنگی، بزرانج، پودینہ، پارہ، المون، لٹاخ، نمک، رائی، ککو، صخر اور کتیرا۔

کتاب المذی فی الطب: اسلامی دور کے اہل علم و عملی طب پر درسیاتی طور پر جو جامع تصنیفات چھوڑی ہیں ان میں ابو سہل نسبی کو ولایت کا درجہ حاصل ہے۔ ابو سہل شہرہ آفاق فلسفی و طبیب ابو علی ابن سینا کا ہم عصر اور بعض روایات کے مطابق اس کا استاد بھی تھا۔

چونکہ الحلاوی کو رازی کے شاگردوں نے اس کی وفات کے بعد اس کی غیر مرتب تحریریں اور شفاخانہ کے اندراجات کی روشنی میں تالیف کیا۔ اس لیے الحلاوی میں عنوانات اور موضوعات کی درجہ بندی اور ترتیب کی خامیاں رہ گئی ہیں۔ اس میں غیر ضروری حوالوں اور کئی مضامین کا کھوکھلا شامل ہو گیا ہے۔ یہ کتاب کافی مفید اور مبسوط ہونے سے اس کے چھ ہی نسخے نقل کیے جاسکے۔ عربوں کے عروج کے زمانہ میں اس کے چند ہی نسخے تھے اور دولت مندوں کے کتب خانوں کی زینت بنے رہے۔ فرج بن سالم نے اس کا لاطینی میں ترجمہ کیا۔ یہ ترجمہ دینی اور ہر وشیہ سے کئی مرتبہ شائع ہوا۔ اس کا اصل متن حال تک نایاب تھا مگر خوش قسمتی سے دائرۃ المعارف، حیدرآباد کی جانب سے 1951 میں اکین سے میڈرڈ کے سینٹ لویز ورج کی لائبریری سے لاکر حاوی کے ایک ہار قلمی مسودے کی قلمی تصاویر تیار کرائیں اور ان کی بنیاد پر کچھ وینچیل کے بعد 25 جلدوں میں اپنی گھرانی میں نہایت آب و تاب کے ساتھ شائع کیں۔

کتاب الحقائق دیمقوریدوس: دیمقوریدوس (90-40) نے تقریباً 77 میں یونانی زبان میں مخزن الادویہ (Materia Medica) میں مفردات طب پر الحقائق کے نام سے ایک کتاب لکھی جو اس موضوع پر الاطون سے لے کر نیروبک کے دور کی مروجہ معلومات کا نمونہ تھا۔ جس میں ان تمام ادویہ مفردہ کا تذکرہ ہے جس کے پیش رو اہل علم نے اپنی تالیفات میں لکھا تھا۔ دیمقوریدوس نے اپنی ذاتی جانچ سے جو معیار صحت و تجربہ پر پوری آئیں، ان کو درج کیا اور اپنی طرف سے نئی بنائی ادویہ کا بھی اضافہ کیا۔ یہ کتاب پندرہ سو سال سے زائد عرصہ تک مخزن الادویہ کے موضوع پر ایک مستند اور معیاری کتاب بنی رہی۔ جالینوس سے لے کر ابن سینا اور داکٹر الطائی کے دور تک ہر جلیل القدر طبیب نے اس کی تفصیلی مطالعہ کیا اور اس پر شرح و حواشی لکھے۔

اس کتاب میں مفرد ادویہ کی فراہم، ذخیرہ اندوزی، بہتر دوا کے انتخاب، طریقہ استعمال، مقدار خوراک اور افعال اور خواص پر سیر حاصل بحث کی گئی ہے۔ اس میں چھ سو سے زائد نباتاتی ادویہ کا تذکرہ ہے۔ اس کے علاوہ چند معدنی اور حیوانی اشیاء جڑی اور روغنات کا بیان بھی شامل ہے جو طبی اغراض سے استعمال ہوتی ہیں۔

کئی صدیوں کے دوران اس تصنیف میں بہت سے اضافے اور

کثیر متغیری نارمل بٹو

بھی تجرباتی ڈیزائن جو ایک سے زیادہ اجزاء پر مشتمل ہو۔ عموماً اجزائی ڈیزائن ایک سے زیادہ ہی اجزاء پر مشتمل ہوتے ہیں۔ اس لیے اس کو صرف اجزائی ڈیزائن بھی کہا جاتا ہے۔

کثیر حصہ (Manifold): فرض کیجیے کہ ایک ہاؤس ڈرف ٹوپولوجیکل اسپیس کے کچھ سیٹوں کے ایک نظام (u_i) دیا ہوا ہے اور حقیقیوں کا ایک نظام x_i موجود ہے جو حسب ذیل شرائط کو پورا کرتا ہے:

(a) x_i ایک ایک-یک حقیقی ہے جو u_i سے n ابعادی اقلیدسی اسپیس کے کچھ سب سیٹوں u_i دی ہوئی ہے جبکہ x_i اور x_j مسلسل ہیں۔

$$f_{x_i}(p) = x_i^*(p) = \{x_i^*(p), x_j^*(p), x_k^*(p)\}$$

تمام $p \in u_i$ کے لیے

(b) اگر p ایک نقطہ ہے جو u_i اور u_j دونوں میں واقع ہے تب

$$f_{x_i}(p) = x_i^*(p), f_{x_j}(p) = x_j^*(p)$$

اور چونکہ x_i^{-1} بھی موجود ہے اس لیے $x_i^*(p), x_j^*(p)$ کے تقاطعوں کے طور پر ان کو بیان کیا جاتا ہے:

$$x_i^*(p) = x_j^*(p) \quad \begin{matrix} i = 1, 2, \dots, n \\ j = 1, 2, \dots, n \end{matrix}$$

اگر یہ حقیقی کلاس $c^{(k)}$ کی ہو یعنی اس کے k^{th} تفرق سر

مسلسل ہوں اور تقاطعی ڈفرمنٹ $\frac{\partial(x_i^*)}{\partial(x_j^*)} \neq 0$ تب یہ کلاس $c^{(k)}$ کی n ابعادی کثیر حصہ ہے۔

کثیر متغیری بٹو (Multivariate Distribution):

یہ جملہ ان معطیات کے تجزیہ کے لیے استعمال کیا جاتا ہے جو کثیر متغیری ہوتے ہیں یعنی ہر فرد پر $p \geq 2$ متغیروں کی قیمتیں ہیں۔

کثیر متغیری نارمل بٹو (Multivariate Normal Distribution):

یک متغیری نارمل بٹو کی p متغیری ($p \geq 2$)

ابو اسل نے اپنی اس کتاب کو سو حصوں میں تقسیم کیا اور ہر ایک کا نام کتاب رکھا ہے۔ گویا ہر کتاب ایک باب کی حیثیت رکھتی ہے۔ اس لیے گھائی عرونی سرحدی نے چار مقالہ میں اس کا نام 'معد باب ابو اسل مسیحی' لکھا ہے۔ اسی بنا پر یہ طبعی تالیف 'میس مسیحی' یا 'مستاب اللہ' کہلاتی ہے۔ امین الدولہ ابن حمیز (متوفی 560) نے اس پر ایک حاشیہ تحریر کیا ہے۔ اس کتاب کے حقیقی ابن حمیز کی رائے ہے کہ فن طب میں یہ کتاب بے حد قابل اعتماد ہے۔ اس میں ہر مسئلہ کی خوب حقیقی مگنی، مضامین کی تکرار بہت کم ہے۔ اس کی عبارت بہت واضح اور آسان اور زود فہم ہے۔ اس میں جتنے بھی علاج لکھے گئے ہیں وہ سب معتد ہیں۔ فکر و نظر، غارت بیان اور ہمت طبع کا بڑا ہونے میں زیادہ ہے۔ علم الجراحہ کا بیان کامل المعاصہ میں یہ نسبت میسر ہو سکتی ہے بہت بھر اور بہت تفصیلی ہے۔ بحیثیت مجموعی دونوں اپنی اپنی خصوصیات کے لحاظ سے منفرد ہیں۔

کتاب المصوری: رازی کی ایک نہایت بلند پایہ تالیف ہے۔ الحادی

کے مقابلہ میں اس کی ترتیب اچھی اور نہایت جامع ہے۔ Liber Alman Sarem کے نام سے اس کا لاطینی ترجمہ، جبراد کریونی نے کیا۔ یہ کتاب سترہویں صدی تک مغرب کے اکثر جامعات میں بطور درس کتاب پڑھائی جاتی رہی ہے۔ ترجمہ پہلی دفعہ 1481 میں لیڈن میں، دوسری دفعہ 1497 میں وینس میں اور تیسری دفعہ 1544 میں باسل میں شائع ہوا ہے۔ نیز ملاں (Mullan) اور لیون (Lyon) میں بھی چھپا۔ اس کے علاوہ اس کتاب کا وہ حصہ جو علم تشریح سے متعلق ہے، اس کو ڈاکٹر پی. ڈی. کینک نے فرانسیسی زبان میں ترجمہ کر کے شائع کیا ہے۔ اس کا اصل عربی متن اب تک کہیں نہیں چھپا۔

ابن الصبیح نے کتاب المصوری کو گھائی عرونی طالبان طب کے لیے نصاب تعلیم کا ایک ضروری جزو قرار دیا ہے۔ یہ کتاب دس ابواب میں منظم ہے اور طب کے نظری و عملی امور پر مشتمل ہے۔

کثافتی قائل (Density Function):

یہ ایک قائل ہے کسی بھی قدر کا تعداد بتاتا ہو، یا مسلسل متغیر کی حالت میں ایک چھوٹے وقفہ میں تعداد بتاتا ہو، جبکہ مجموعی تعداد کو ایک لیا جاتا ہے۔

کثیر اجزائی ڈیزائن (Multifactorial Design):

کئی

ہائیڈروجن، الونیم اور کیمیشم کے علاوہ دوسرے ایٹموں اور سلاہ سالموں کی بڑی تعداد موجود ہے، جو اس کے گرم منقطہ (Photosphere) سے آنے والے مسلسل طیف کی مخصوص کثیروں کو کم گرم منقطہ سے گزرتے وقت جذب کر لیتی ہے۔ کرش ہوف نے سیاہ جسم (Black Body) کا بھی تصور کیا۔

کروکس، سرولیم (Crookes, Sir William, 1832-1919): انگلستان کا طبیعیات اور کیمیا کا ماہر، اس نے کروکس ٹی (Crookes' Tube) بنائی جس میں ہوا کے کم دباؤ پر برقی زوگرار کے مثبت کالم یا برقی قطب کی بخندیں اور گرم چمک پیدا کی جاتی ہے۔ اس نے ریڈیو میٹر (Radiometer) ایجاد کیا، قاتلم دعات دریافت کی اور ریڈیم کے خواص پر کام کیا۔

کرونیکر، لیوپالڈ (جرمنی) (Kronecker, Leopold, 1823-1891): کرونیکر نے 1886 میں اعلان کیا کہ خدا نے صحیح اعداد بنائے لیکن ان کے علاوہ ہر چیز انسان کی بنائی ہوئی ہے۔ چنانچہ اس نے π کو جو دائرہ کے محیط اور قطر کی نسبت ہے حسب ذیل سلسلہ کے ذریعہ بیان کیا۔

$$\pi = 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \dots$$

کرہ ارض (Globe): زمین کا کرہ نقشہ۔ ایسے کرہ نقشے اس وقت سے بننے شروع ہوئے جب یہ پتا چلا کہ زمین گول ہے۔ اس قسم کا پہلا کرہ یا گلوب غالباً دوسری صدی قبل مسیح میں یونانی ماہر جغرافیہ کریش (Crates) نے تیار کیا تھا۔ موجودہ دور میں سب سے پہلے کسے پندرہویں صدی میں مارش لی بیہم (Martin Behaim) اور لیونارڈو ڈاونچی نے بنائے تھے۔ اس قسم کا ایک کرہ امریکا کی دریافت کے بعد 1506 میں بنایا گیا تھا جو اب بھی نیویارک کی پبلک لائبریری میں موجود ہے۔ سب سے بڑا 128 فٹ قطر والا کرہ 1824 میں بنایا گیا تھا جو نیویارک کی مشہور شاہراہ پر رکھا گیا تھا۔ ایک بہت مشہور کرہ نیویارک ٹائمز کے دفتر میں رکھا ہے جو الونیم کا بنا ہوا ہے اور گھومتا رہتا ہے۔ اب مدرسون / اسکولوں اور دوسرے اغراض کے لیے دعات، کوزی، پلانک وغیرہ کے گلوب بنائے جاتے ہیں۔

کریمنو، لیوگی (اطالیہ) (Cremona, Luigi, 1830-1903):

حالت کے لیے قییم۔ اگر x_i و y_i حقیقہ کا اوسط μ_1 ہے اور حقیقوں کا آرٹیم ہم قنات (تاریس) $z = 1, \dots, p$ ہے جس کا محسوس Σ ہے تو کثیر حقیقہ نارمل ہلا کا تعدوی قناتل حسب ذیل ہے:

$$\frac{|\Sigma|}{(2\pi)^p} \exp \left\{ -\frac{1}{2} \sum_{i,j=1}^p \Sigma^{ij} (x_i - \mu_i)(x_j - \mu_j) \right\}$$

کثیر مرحلی نمونہ (Multistage Sample): ایک نمونہ جو مرحلوں میں چنا جاتا ہے، ہر مرحلہ میں گزشتہ مرحلہ کی (بڑی) نمونیاتی اکائیوں سے نمائندہ نمونے لیے جاتے ہیں۔ پہلے مرحلہ کی نمونیاتی اکائیوں کو اول مرحلہ اکائیاں کہتے ہیں، اور بھی عمل دوسرے و تیسرے مرحلوں کے لیے بھی کیا جاتا ہے۔

کرسٹوفل، لیپون برونو (جرمنی) (Christoffel, Elvin Bruno, 1829-1900): کرسٹوفل نے آر. لپ شٹز (R. Lipschitz) کے ساتھ مل کر ریمان (Riemann) کے دو درجی تقرقی مہارتوں پر کام کیا اور کرسٹوفل رحر کی بنیاد ڈالی۔

کرش ہوف، گستاؤ روبرٹ (Kirchhof, Gustav Robert, 1824-1887): عظیم جرمن ماہر طبیعیات۔ 1845 میں اس نے برقی گھیرے (Electrical Circuit) کے دو قانون مرتب کیے کہ (i) اس کے کسی نقطہ پر جتنی رو (Current) داخل ہوتی ہے اتنی ہی باہر نکلتی ہے، اور (ii) کسی حلقہ پر عائد تمام برقی قوتوں کے فرق (Pot. Differences) کا مجموعہ اس میں موجود برقی روانی قوت (e.m.f.) کے مجموعہ کے برابر ہوگا۔ روبرٹ بنسن (R. Bunsen) کے ساتھ اس نے منشوری طیف بین (Prism Spectroscop) استعمال کر کے دکھایا کہ ہر عنصر اپنا مخصوص طیف (Spectrum) خارج کرتا ہے اور اس طرح 1860 میں طیف شناسی کی بنیاد ڈالی۔ اس طریقہ عمل سے انھوں نے یزیم (Cs) اور ریڈیم (Rb) دعاتیں دریافت کیں۔ کرش ہوف نے تابناکی کے بھی دو قانون وضع کیے کہ (i) ہر مادہ اونچی تپش پر جو روشن طیفی لکیریں خارج کرتا ہے، نیچی تپش پر انھیں جذب بھی کر لیتا ہے، (ii) اور اس کی اغراج و جذب کے قوتیں متناسب ہوتی ہیں۔ اس طرح سورج کے فراؤن ہوفر (سیاہ لکیروں والے) طیف کی حقیقت معلوم ہوئی کہ سورج میں لہلیاں ترین

کلائن، فیلکس

طبقہ میں مونیاتی لکائیوں کی مکمل تعداد کا تناسب۔ چنانچہ حنرق طبقات کے لیے علاحدہ کسر احتیاتی نمونہ ہوتی ہے۔

کلوک، ولیم، سر ولیم ٹامسن، لارڈ (Kelvin, Sir William Thomson, Lord, 1827-1907) : آئرلینڈ میں پیدا ہوا، برطانوی ماہر طبیعیات۔ 1848 میں اس نے تپش کا مطلق یا حرر کی پیمانہ (Thermodynamical Scale of Temperature) تجویز کیا جسے اب کلوک ون تپش کہتے ہیں۔ 1852 میں جول کے ساتھ مل کے جول-ٹامسن (یا جول-کلوک ون) اثر دریافت کیا جو کسی سورج دار رکاوٹ جیسے بج رستہ سے گزرنے پر گیس کی تپش میں کمی (اور بعض حالات میں زیادتی) ہے۔ اس نے 1851 میں متحرک مقناطیس کے برقی پنا (Moving Magnet Theory) (Galvanometer) کا تصور اور قمر قمراتے برقی گھیروں کا نظریہ (Theory of Oscillating Circuits) پیش کیا۔ آئرلینڈ اور نیوفاؤنڈ لینڈ کے بیچ سمندری کیبل ڈالنے میں مدد کی اور سمندری جوار بھانا اور زمین کے گھماؤ پر اس کے اثر کا مطالعہ کیا۔

گلاسگو یونیورسٹی میں طبیعیات کا صدر اور پھر یونیورسٹی کا چانسلر ہوا۔ آخری میں رائل سوسائٹی کا صدر منتخب ہوا۔

کلاس (Class): اس لفظ کا تعدادی بلاؤں کے نظریہ میں ایک خاص استعمال ہے۔ کسی خفیہ پر کیے گئے مشاہدات کی آئندہ تجویز میں سموت کے پیش نظر خفیہ کی وسعت کی مناسب تقسیم کے مطابق کلاسوں میں گروہ بندی کی جاسکتی ہے۔ اس طرح سے بنائے ہوئے ایک گروہ کو کلاس کہتے ہیں۔ کلاس کے بالائی اور ذریعہ حدود کے درمیان وقفہ کو کلاس وقفہ کہتے ہیں۔ کلاس میں پڑنے والے تعداد کو کلاس تعداد کہتے ہیں۔

کلاؤڈیوس، رڈولف پولیس لمانیل (Clausius, Rudolf Julius Emanuel, 1822-1888) : جرمنی کا طبیعیات اور ریاضی کا ماہر، زیورچ اور بون میں پروفیسر اور مصنف، گیسوں کے حرکی نظریہ (Kinetic Theory of Gases) اور حرارت حرکت (Thermodynamics) میں کام کیا۔ ناکارگی (Entropy) کے اہم تصور کا موجد ہے۔

کلائن، فیلکس (جرمنی) (Klein, Felix, 1825-1945) : کلائن نے غیر مسلسل گروپ پر کام کیا۔ اس نے بتایا کہ استعمال گروپوں کے

مستوی اور آپسیں کا دو نظری (Birational) استعمال کریمونا کے نام سے مشہور ہے۔ کریمونا کا شمار گرانی سکونیات کے ہائوں میں ہوتا ہے۔

کرپے ٹی نی دم (Creatinism): یہ غدہ درقیہ (Thyroid Gland) کی خرابی سے ہوتا ہے۔ اس خرابی سے کچھ کی جسمانی اور ذہنی نشو و نما برابر نہیں ہوتی۔ کچھ بونا اور بے کچھ رہ جاتا ہے۔ اس کی دوسری علامات بھی پائی جاتی ہیں۔ مثلاً سکوی ڈیما (Myxedema)، تنفہم غدہ درقیہ (Goitre)۔ یہ علاقائی بیماری ہے جو عموماً پہلائی علاقوں میں جو سمندر سے دور ہو پائی جاتی ہے مثلاً سوئٹزر لینڈ میں امریکا کے پہلائی علاقوں میں اور ہندوستان میں ہمالیہ کے دامن میں۔ دوسرے مقامات پر یہ مرض نسبتاً کم ہوتا ہے۔

کڑا (Tetanus): یہ مرض لیٹاس (Tetanus) کے جراثیم سے پیدا ہوتا ہے۔ یہ جراثیم سطح زمین پر یا انسان اور بعض جانوروں خصوصاً نبات خور جانوروں کی آنکھوں میں پلایا جاتا ہے۔ لیکن آنکھوں میں ہونے سے مرض لاحق نہیں ہوتا بلکہ براہ سے خارج ہوتا رہتا ہے۔ یہ جراثیم کھاد میں اور زرمی زمین میں زیادہ پائے جاتے ہیں۔ اگر یہ جراثیم زخم میں پہنچ جائیں تو وہاں ان کی تعداد بڑھتی شروع ہو جاتی ہے اور ان سے زہر خارج ہوتا ہے۔ دو تا چودہ دن یا اس سے بھی زیادہ عرصے کے بعد عضلات میں کھچاوت (Spasm) شروع ہوتی ہے۔ پہلے چہرے کے عضلات متاثر ہوتے ہیں۔ جڑے کے عضلات سکڑنے سے دانت جھنڈ جاتے ہیں اور ہونٹوں کے کھنچ جانے سے ایک مصنوعی مسکراہٹ پیدا ہوتی ہے جس کو Risus Sardonius کہتے ہیں۔ پھر سارے جسم کے عضلات شدت سے سکڑنے لگتے ہیں۔ تنفس کے عضلات سکڑنے سے تنفس بند ہو جاتا ہے۔ کچھ دیر کے بعد قاتلہ کان سے عضلات ڈھیلے پڑ جاتے ہیں۔ یہ کیفیت بار بار ہوتی ہے۔ ایک دفعہ اس قسم کا تنفہم شروع ہونے کے بعد مرض لاعلاج ہو جاتا ہے۔ اکثر صورتوں میں موت واقع ہو جاتی ہے۔ احتیاطاً ٹاکزائڈ (Toxoid) کے ذریعہ اس مرض سے مامونیت پیدا کی جاتی ہے۔ اگر یہ نہ ہو تو زخم گتے ہی عضلات کی کھچاوت شروع ہونے سے پہلے دماغ زہر، سیرم (Serum) داخل کیا جائے تو فائدہ ہوتا ہے۔

کسر احتیاتی نمونہ (Sampling Fraction): آبادی اور

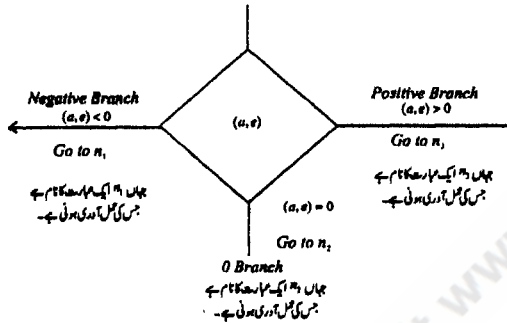
(IV) بہاؤ چارٹ: یہ الگارتھم کی تصویر کشی ہے۔

بہاؤ چارٹ کی مدد سے الگارتھم اور پروگرام لکھنے میں سہولت ہوتی ہے۔ مثال کے طور پر ہم تین اعداد A, B, C میں سب سے بڑا عدد پختے کے لیے بہاؤ چارٹ اور الگارتھم لکھتے ہیں۔

کمپیوٹر حسابی IF بیان (Arithmetical IF Statement):

حسابی IF بیان کی عام شکل ہے: $IF(a, e) n_1, n_2, n_3$

جبکہ (a, e) ایک جائز عبارت ہے اور n_1, n_2, n_3 تین بیانات کے نام (غیر) ہیں۔ اس کی تصویر کشی حسب ذیل ہے۔



جبکہ n_2 ایک عبارت کا نام ہے جس کی عمل آدری ہوتی ہے۔

مثال کے طور پر

$IF (1 - J) 10, 5, 10$

ایک جائز IF بیان ہے لیکن $IF (A - B) 10, 15$ جائز ہے۔

کمپیوٹر حسابی عبارت (Arithmetic Expression):

حسابی اعمال حسب ذیل ہیں:

فورٹران علامت (Fortran Operator Symbol)	حسابی عمل (Arithmetic Operation)
+	جمع
-	تفریق
*	ضرب
/	تقسیم

ذریعہ: جیومیٹری کی درجہ بندی کی جاسکتی ہے اور غیر اقلیدسی جیومیٹریوں کو کیلے مرکز کے ساتھ ظنی جیومیٹری تصور کیا جاسکتا ہے۔ اس نظریہ نے لوپا جنٹسکی اور بولیا کے نظریوں کو مستحکم بنیاد عطا کی۔ مسلسل قطعی استحالہ کے غیر حثیروں کے ذریعہ نوپائی پر بھی اس کا اثر پڑا۔

کلی فورڈ، ولیم ریکلڈم (انگلستان) (Clifford, William Kingdom, 1845-1876)

کلی فورڈ نے 1873-76 میں دو چہاریوں (Biquaternions) کا تحلیل پیش کیا جو ضرب کے لحاظ سے غیر تلازی ہوتے ہیں۔

کم عقل (مخن) (Mental Retardation): اس

اصطلاح سے مراد ذہنی نشو و نما کا رک جانا یا تحلیل کو نہ پہنچنا ہے۔ خواہ یہ موروثی وجہ سے ہو یا بلوغت سے پہلے کسی حادثہ سے۔ بلوغت کے بعد جو ذہنی کمزوری یا خرابی پیدا ہوتی ہے، اس کے واسطے یہ اصطلاح استعمال نہیں کی جاتی بلکہ اس کو ذی من شیا (Dementia) کہتے ہیں۔ کم عقل اشخاص کو تین مدارج میں تقسیم کیا گیا ہے۔ ایک وہ جس کو Idiots کہتے ہیں یعنی ایسا شخص جس کی ذہنی صلاحیت بہ مقابلہ معمولی شخص کے صرف 20 فی صد ہو۔ دوسرا ایم۔ بی۔ سائیکل جس کی ذہنی صلاحیت 20 تا 49 فی صد ہو۔

کمپائلر (Compiler): ہر اعلیٰ قسم کی زبان والے کمپیوٹر میں ایک پروگرام ہوتا ہے جس کے تحت یہ زبان مشین کی زبان میں منتقل ہوتی ہے۔ اس منتقلی کا پروگرام کمپائلر کہلاتا ہے۔

کمپیوٹر پروگرام (Computer Programme):

(I) الگارتھم: دہانوں کا ایک سیٹ جو ایک مسئلہ کے حل کے لیے قدم بہ قدم طریقہ ہو، الگارتھم کہلاتا ہے۔

(II) پروگرام: ایک الگارتھم جو کمپیوٹر کی زبان میں مرتب کیا جائے پروگرام کہلاتا ہے۔

(III) پروگرام یا کمپیوٹر کی زبان: کمپیوٹر کی زبان پروگرام کی زبان کہلاتی ہے۔ کمپیوٹر کی زبان کمپیوٹر میں دہانوں کے داخل کرنے کا طریقہ ہے جسے کمپیوٹر روپہ عمل لائے۔

کوپرنیکس، گولادوس

(iii) تیسرے اور آخری مرحلے میں (+) اور (-) کی عمل آوری ہو۔ یہ طریقہ کار حقیقی مہارتوں کے لیے بھی اپنی جگہ پر درست ہے۔

کمپیوٹر ڈیٹا کارڈ (Computer Data Card): یہ لسٹ (List) کارڈ ہے۔ حسب ذیل پابندیوں کا خیال رکھنا ضروری ہے۔

- (1) قدروں کو اسی ترتیب میں بچ کرنا چاہیے جس ترتیب میں وہ لسٹ میں دیے گئے ہیں۔
- (2) حقیقی اور صحیح عددی حنفیروں کی قدریں ان ہی سمتوں میں ہونی چاہیے جس کی اجازت دی گئی ہے مثلاً I 23456 تدرست ہے۔
- (3) قوت نمائی شکل میں E کے بعد ایک عدد آتا چاہیے مثلاً E 85. ناجائز ہے۔
- (4) کوئی بھی قدر دو کارڈوں میں تقسیم نہیں ہونی چاہیے۔
- (5) READ بیان ہمیشہ ایک نئے کارڈ پر شروع ہونا چاہیے۔

کنٹرول (Control): اگر ایک عمل یکساں حالات کے تحت معلومات کا ایک سیٹ مہیا کرے اور اندرونی تغیرات اتفاق پائے جائیں تو اس عمل کو شماریاتی طور پر کنٹرول میں کہا جاتا ہے۔

کنٹرول چارٹ (Control Chart): ایک صنعتی عمل کے چھوٹے و تکراری انتخاب نمونہ کے نتائج کو دکھانے کے لیے استعمال کی گئی ایک گرافیکی ترکیب۔ اس ترکیب کو شیو ہارٹ نے 1924 میں تجویز کیا تھا۔ اس میں ایک مرکزی افقی خط ہوتا ہے جو کہ زیر غور خصوصیت کی اوسط قیمت سے نسبت رکھتا ہے اور اوپر و نیچے کی کنٹرول حدیں ہوتی ہیں جن کے درمیان نموناتی شماریوں کا ایک تناسب پڑتا چاہیے۔ ان کنٹرول حدود سے کوئی خاص انحراف اس بات کی دلالت کرتا ہے کہ اتفاق تغیرات کے علاوہ، جبکہ بڑے پیمانہ کی پیداواروں میں قدرتی طور پر ہوتے ہیں، کوئی دوسرے نئے اسباب بھی کارفرما ہیں۔

کوپرنیکس، گولادوس (Copernicus, Nicolaus): 1473-1543: پولینڈ میں پیدا ہوا، سائنس نمبر رہا، سماوی مشاہدات پر مدت تک تفصیلی غور و خوض کے بعد کوپرنیکس نے تصور پیش کیا کہ زمین اور دوسرے سیارے سورج کے گرد گھومتے ہیں۔ یہ بات

قوت لیا
صحیح عددی طرز (کنسے کا طریقہ) اور حقیقی عددی طرز (کنسے کا طریقہ) فوراً ان کے ذہن میں دیکھیے۔ صحیح عددی مہارتیں (Integer Expressions) صحیح عددی طرز میں مہارتیں ہیں۔ ان کے بنانے کے حسب ذیل طریقے ہیں:

قاعدہ 1 - ایک علامت والا غیر علامت والا صحیح عددی حنفیر نام یا صحیح عددی مستقل نام ایک عددی مہارت ہے۔ مثلاً $1, -K, -4,$ $5, +4,$ یہ سب صحیح عددی مہارتیں ہیں۔

قاعدہ 2 - ایک صحیح عددی مہارت جو اپنے دائیں جانب ایک حسابی عامل کے ذریعہ ایک بغیر علامت والے صحیح عددی حنفیر نام یا بغیر علامت والے صحیح عددی مستقل سے وابستہ ہو ایک صحیح عددی مہارت ہے۔ یہ ایک تکراری تعریف ہے مثلاً $IA * IB$ ایک صحیح عددی مہارت ہے۔ $IA * IB + IC$ بھی ایک اور صحیح عددی مہارت ہے۔

قاعدہ 3 - ایک صحیح عددی مہارت جو خطوط وحدانی سے گھری ہو صحیح عددی مہارت ہے۔ مثلاً $(-k * I + J)$ ایک صحیح عددی مہارت ہے۔

قاعدہ 4 - دو صحیح عددی مہارتیں جو ایک حسابی عامل کے ذریعہ وابستہ ہوں، صحیح عددی مہارت بناتے ہیں۔

قاعدہ 5 - حسابی عامل ایک صحیح عددی مہارت میں کیے بعد دیگرے واقع نہیں ہونا چاہیے مثلاً $IA * -IB$ ناجائز ہے کیونکہ دو عامل - کے بعد دیگرے واقع ہوتے ہیں نیز $IA * IB$ بھی ناجائز ہے۔

حسب ذیل مہارتیں جائز ہیں:

- (i) $IA + IB * IC / ID$
- (ii) $(IA + IB) * (IC / ID)$
- (iii) $(IA - IB) * (IK - IFT) * IPS$

ماطوں کی عمل آوری کی ترکیب حسب ذیل ہے:

بائیں سے دائیں جانب

- (i) پہلے مرحلہ میں 0.0 کی عمل آوری ہو یعنی قوت عمل آوری پہلے ہو۔
- (ii) دوسرے مرحلے میں ضرب $(*)$ اور تقسیم $(/)$ کی عمل آوری ہو جو بھی بائیں سے دائیں جانب پہلے واقع اس کی پہلے عمل آوری ہو اور

تفرق کی تعریف کو واضح کیا۔ اس نے ملت خمیروں کے نقاطوں کے نظریہ کو مستحکم بنیاد عطا کی۔ تفرق اور گھیراؤ (Contour Integration) کا تحلیل پیش کیا اور بانجوں کے نظریہ کی بنیاد ڈالی۔ نیز اس نے سلسلوں کے غدارب کی جانچیں بھی معلوم کیں۔ کوئی نے پہلی بار تفرق مساواتوں کے نظام کے حل کے وجود کا مسئلہ ثابت کیا۔

کوچی کا کھلی مسئلہ (Cauchy's Integral Theorem): فرض کیجئے کہ C ایک سادہ بانج پائے طول کا صحنی ہے اور ملت خمیر γ کا ایک قاطل (z) کہ ایسا ہے جو C پر اور C کے اندر کے ہر نقطہ پر مسلسل ہے نیز (z) کا تفرق سر (z) کے اندر کے ہر نقطہ پر موجود ہے تب

$$\int_C (z) dz = 0$$

نوٹ: ابتدا میں یہ فرض کیا گیا تھا کہ (z) کے اندر C پر اور اس کے اندر ہر نقطہ پر موجود ہے اور مسلسل ہے۔

کوچی کا کھلی ضابطہ (Cauchy's Integral Formula): فرض کیجئے کہ C ملت مستوی میں ایک سادہ بند بانج پائے طول کا صحنی ہے اور ملت خمیر γ کا قاطل (z) کہ گھیرے C اور اس کے اندر مسلسل ہے۔ نیز یہ کہ (z) کے اندر ہر نقطہ پر مسلسل ہے۔ تب C کے اندر ہر نقطہ a کے لیے

$$f(a) = \frac{1}{2\pi i} \int_C \frac{f(z)}{(z-a)} dz$$

کوچی کا مسئلہ باقی (Cauchy's Residue Theorem): ہم فرض کرتے ہیں کہ ملت مستوی میں C ایک سادہ بند بانج پائے طول کا صحنی ہے اور ملت خمیر γ کا قاطل (z) کہ گھیرے C اور اس کے اندرونی حصہ میں قاطل ہے، سوائے چند اندرونی قضاہ مقامات کے جہاں اس کے قطب واقع ہیں۔ تب C کے اندر واقع قطبوں پر بانجوں کا مجموعہ

$$\int_C (z) dz = 2\pi i x$$

کوچی ریمان مساواتیں (Cauchy Riemann Equations): اگر ملت خمیر γ کا قاطل (z) کہ نقطہ γ پر تفرق پائے ہو تب $f(z) = u(x, y) + iv(x, y)$ کا تفرق سر $\Delta z = \Delta x + i\Delta y$ کے لیے سے بھی

ارسطو کے 1800 سال پہلے کے، اور اسکندریہ والے بلیوس (140) کے رائج خیال کے خلاف صحنی کہ سورج اور دوسرے سارے زمین کا طواف کرتے ہیں۔ احتیاط کی بنا پر کوپر نیکس نے اپنا مقالہ اپنے سال وفات میں ہی شائع کیا۔ یہ نظام بلیوس کے نظام کے مقابلہ میں کہیں سادہ ہے مگر اس سے زمین کی مرکزی حیثیت ختم ہو جاتی ہے۔ اس لیے بہت سے لوگ خاص کر کلیسا والے اس کے سخت مخالف ہو گئے اور جب سترہویں صدی کے شروع میں گلیلیو نے آسمان پر دور بین استعمال کی تب دھیرے دھیرے حقیقت دلوں میں گھر کر گئی۔

کور چشمی (Blindness): آنکھ کی روشنی کے ذائل ہو جانے کے نتیجے میں دیکھنے کی صلاحیت کا کم ہو جانا کور چشمی یا اندھا پن کہلاتا ہے۔ بینائی کئی وجہ سے جاتی رہتی ہے۔ جنسی حالت ہی میں بعض وقت آنکھ ضائع ہو جاتی ہے۔ بعض وقت پیدائشی موتہا بند (Cataract) ہوتا ہے۔ بعض وقت حمل کے زمانے میں ماں میں بعض حیاتین کی کمی ہو جانے سے بچہ اندھا پیدا ہوتا ہے یا پیدائش کے بعد ضرر سے مثلاً کوئی تیز چیز آنکھ کی گہرائی تک چلی جائے۔ نو زائیدہ کی گونو کاس (Gonococcus) کے قحطیہ سے آنکھیں ضائع ہو جاتی ہیں۔ بچے میں بعض حیاتین کی کمی سے بھی آنکھ ضائع ہو سکتی ہے۔ سمر آدمی میں اکثر موتہا بند ہوتا ہے جس سے بصارت کم یا ضائع ہو جاتی ہے۔ آنکھ کے کئی امراض ہیں، جن میں آنکھ کا کوئی حصہ خراب ہو جانے سے بصارت چلی جاتی ہے۔ مثلاً قرنیہ غیر حفاظت ہو جائے یا فیکہ خراب ہو جائے جیسا کہ بعض وقت ذیابیطس کے مریض میں ہوتا ہے۔

کوریا (Chorea): یہ مرض بچوں میں اور زیادہ تر لڑکیوں میں ہوتا ہے۔ یہ ایک اعصابی بیماری ہے جس میں ہاتھ، پاؤں اور جسم میں غیر ارادی طور پر تھکے دار حرکت ہوا کرتی ہے۔ طبیعت میں بستی اور چڑچاہن آجاتا ہے۔ یہ اکثر مورثی ہوتا ہے۔ اس کا تعلق مٹھیا کے بخار (Rheumatic Fever) سے بھی ہے۔ کچھ ماہ رہنے کے بعد یہ کیفیت جاتی رہتی ہے لیکن پھر عود کر سکتی ہے۔

کوچی، اگستین (فرانس) (Cauchy, Augustine, 1789-1857): کوچی نے انتہا (Limit) کے تحلیل کی وضاحت کی اور

کوئکس برگ کے پلوں کا تقبیہ

کارسما دمجور جاتا جاتا ہے۔ یہ بلا اسٹوڈنٹ بلا (ایک درجہ آزاد واسلے) کی ایک خاص حالت ہے۔

کولوں، شارل اوگسٹیں ڈ (Coulomb, Charles Augustin de, 1736-1806)

فرانس کا طبعیات داں اور فزیکس کا نام انگریزی میں کولمب پڑھتے ہیں۔ اس نے بڑی محنت سے برقی باروں کے بیچ کتنے والی قوت تابی اور اس کی بنیاد پر برقی کشش اور دفع کے قانون دیے کہ (i) دو یکساں بار (چارج) ایک دوسرے کو دور دھکیلتے ہیں اور مختلف چارج اپنی طرف کھینچتے ہیں جبکہ (ii) ان کی اس کشش یا دفع کی قوت ان کے باروں کے حاصل ضرب کے راست اور ان کے درمیانی فاصلہ کے مربع کے بالعکس تناسب ہوتی ہے۔ یہی قانون دو متناطیسوں کے فرض قطبوں کے بیچ بھی لگتا ہے۔ کولوں نے متناطیس معیار اثر (Moment) اور قطبیت کے تصورات بھی پیش کیے۔ اس کے اس بنیادی کام کے اعتراف میں برقی بار کی بین الاقوامی (SI) اکائی، مثبت برقیہ اور الیکٹرون کے مابین توانائی یا قوت، برقی صلاحیت (Potential) کی اکائیاں اور کولوں قانون کے زیر اثر برقی باروں کا انتشار (Scattering) سبھی کولوں کہلاتے ہیں۔

کومر، ارنسٹ ایڈوارڈ (جرمنی) (Kummer, Ernst Eduard, 1810-1895)

کومر نے نظریہ اعداد میں ایڈیل (Ideal) اعداد کا تعین پیش کیا۔

کوئکس برگ کے پلوں کا تقبیہ (The Bridges of Königsberg, 1727)

جب آئیل (1707-1783) کی عمر میں سال تھی، اس وقت جرمنی کے شہر کوئکس برگ کے باشندوں نے اس سے حسب ذیل تقبیہ کا حل دریافت کیا:

تقبیہ: کوئکس برگ کے درمیان سے بہتے ہوئے دریا پر سات پل، 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 جن کو ذیل کے نقش میں دکھایا گیا ہے۔ A, B, C, D شہر کے چار حصے ہیں۔ ایک شخص شہر کے کسی ایک حصہ سے لگتا ہے۔ وہ چاہتا ہے کہ ہر پل کو صرف ایک بار عبور کر لے۔ اور پھر بالآخر اپنے مقام پر پہنچ جائے۔

دو ہی ہوگا یعنی

$$\begin{aligned} f'(z) &= \lim_{\Delta z \rightarrow 0} \frac{f(z + \Delta z) - f(z)}{\Delta z} \\ &= \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\{u(x + \Delta x, y) + iv(x + \Delta x, y)\} - \{u(x, y) + iv(x, y)\}}{\Delta x} \\ &= \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{u(x + \Delta x, y) - u(x, y)}{\Delta x} + i \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{v(x + \Delta x, y) - v(x, y)}{\Delta x} \\ &= \frac{\partial u}{\partial x} + i \frac{\partial v}{\partial x} \end{aligned} \quad (1)$$

لیکن $\Delta z = i\Delta y$ لینے سے بھی تفرقی سر دی ہوگا یعنی

$$\begin{aligned} f'(z) &= \lim_{\Delta z \rightarrow 0} \frac{f(z + \Delta z) - f(z)}{\Delta z} \\ &= \lim_{\Delta y \rightarrow 0} \frac{\{u(x, y + \Delta y) + iv(x, y + \Delta y)\} - \{u(x, y) + iv(x, y)\}}{i\Delta y} \\ &= \lim_{\Delta y \rightarrow 0} \frac{1}{i} \frac{u(x, y + \Delta y) - u(x, y)}{\Delta y} + i \lim_{\Delta y \rightarrow 0} \frac{v(x, y + \Delta y) - v(x, y)}{\Delta y} \\ &= -i \frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial y} \end{aligned} \quad (2)$$

(1) اور (2) کے تقابل سے اور حقیقی اور خیالی حصوں کو مساوی

لینے سے

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial u}{\partial x} &= \frac{\partial v}{\partial y} \\ \frac{\partial v}{\partial x} &= -\frac{\partial u}{\partial y} \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

مساواتیں (3) کوئی دیکھان مساواتیں کہلاتی ہیں جنہیں ہر تفرق پذیر تقابل (2) کے حقیقی اور خیالی حصے مطمئن کرتے ہیں۔ لیکن ضروری نہیں کہ مساواتوں (3) کو مطمئن کرنے والا ہر تقابل $f(z)$ تفرق پذیر بھی ہو۔ یہ اس صورت میں ممکن ہے جبکہ پہلے جزوی تفرق سر $\frac{\partial u}{\partial x}, \frac{\partial u}{\partial y}, \frac{\partial v}{\partial x}, \frac{\partial v}{\partial y}$ مسلسل بھی ہوں۔

کوئی بلا (Cauchy Distribution): عموماً اس سے مسلسل بلا مراد ہے۔

$$dF = \frac{dx}{\pi(1+x^2)}, \quad -\infty \leq x \leq \infty$$

اس بلا کے متناهی سرعیں نہیں ہوتے ہیں۔ صرف حسابی اوسط

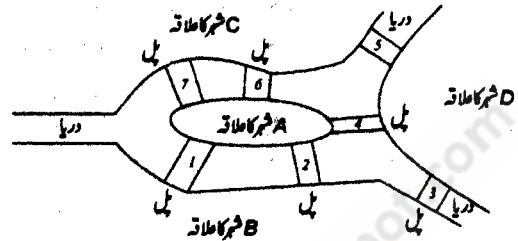
تیسرے کنارے سے باہر جانے کے بعد اب کوئی چوتھا کنارہ موجود نہیں ہے کہ اس سے واپس آسکیں۔ اگر سطر A سے شروع ہو تو دو بار باہر جا کر پھر A پر واپس آسکتے ہیں لیکن پانچویں کنارہ سے باہر جانے کے بعد پھر چھٹا کنارہ موجود نہیں ہے کہ واپسی ممکن ہو۔

کوہن تخوی، کلود (Cohen-Tannoudji, Claude)

(پ. 1933: سمیر کے کوہن خاندان کا یہ فرد الجزائر میں پیدا ہوا جو اس وقت فرانسیسی تھا۔ کاسٹ لیر کے شاگرد کے طور پر اے سی اسٹارک اثر کی دریافت میں حصہ لیا۔ ایٹم اور روشنی کے پارٹیکل دو عمل سمجھنے کے لیے لیوس ایٹم (Dressed Atom) کا کوآٹم نظریہ مرتب کیا، جس کے مطابق، توانا لیور روشنی کے زیر اثر ایٹم اور اس پر پڑنے والی روشنی ایک منفرد کوآٹم نظام بن جاتے ہیں۔ کالج ڈفرانس میں ان کی تجربہ گاہ کے اندر لیوروں کے قائم برقی حثاطیسی میدانوں (Standing Electromagnetic Fields) کے عقدوں (Nodes) یا رد عقدوں (Antinodes) پر ایٹموں کو اس طرح قید کر لیا گیا جیسے کسٹ تجربہ میں پوڈر کے ذرے آواز کے عقدوں پر جمع ہو جاتے ہیں۔ ان ایٹموں کو ڈیٹار اور تحت ڈیٹار درجہ حرارت پر کون اکائی کے دس لاکھوں سے ایک اربویں حصہ تک خطرات کیا گیا۔ جس کے لیے کوہن تخوی 1996 کے نوبل انعام میں شریک ہوئے۔ وہ کوآٹم مکینک اور الیکٹرو ڈائنامک پر کئی درسی کتابوں کے شریک مصنف ہیں۔

ککشاں : دیکھیے ہماری ککشاں۔

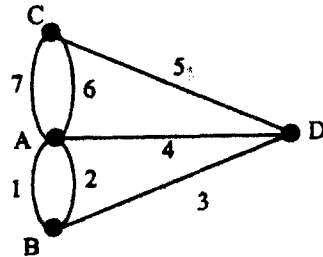
ککشاں (Galaxies): ککشاں ایسا فکلی نظام ہے جس میں اربوں ستارے، گیس اور گرد کے ہادل یا شہابے (Nebulae) موجود ہوتے ہیں۔ چھوٹی دور بین میں یہ دیکھے معلوم ہوتے ہیں مگر بڑا کرنے اور طبعی مطالعہ (Spectral Study) سے ان کی شکل اور کردار نکلتا ہے۔ 1864 میں ہگنس (Huggins) نے شہابے اور ککشاں میں طبعی تجزیہ ی سے فرق کیا۔ مسیجر (Messier) نے 1774 میں بور لارڈ روس (Rosse) نے 1850 میں کئی ککشاں کا مشاہدہ کیا تھا اور کرش (Curtis) نے 1918 میں برج انڈرومیڈا (Andromeda) کی ککشاں M31 کے ٹوٹارے (ٹوٹکے جانے والے Nova) کی روشنی کا ہماری ککشاں کی روشنیوں سے مقابلہ کر کے جرمن فکلی ناول



سوال یہ ہے کہ کیا ایسا ممکن ہے؟

آئیلر نے ثابت کیا کہ یہ ناممکن ہے۔

شہر دیا سے چار غیر ملحقہ حصوں میں بٹ جاتا ہے جنہیں ہم نقطہ A, B, C, D سے تعبیر کرتے ہیں۔ پلوں کو ہم ان نقطہ سے ملانے والے کناروں سے تعبیر کرتے ہیں۔ مثلاً ذیل کے گراف میں نقطے A اور B دو پلوں 1, 2 سے جوڑے گئے ہیں۔



نقطے A اور B دو پلوں 1, 2 سے ملے ہوئے ہیں۔

نقطے A اور C دو پلوں 6, 7 سے ملے ہوئے ہیں۔

نقطے A اور D صرف ایک پل 4 سے جوڑے گئے ہیں۔

نقطے B اور D صرف ایک پل 3 سے اور نقطے C اور D صرف

ایک پل 5 سے ملے ہوئے ہیں۔

نقطہ A, B, C کے تین پلوں کے ذریعہ دوسرے نقطہ سے ملے

ہوئے ہیں اس لیے یہ طاق راس ہیں۔ A, 5 پلوں کے ذریعہ دوسرے نقطہ

سے مربوط ہے۔ A بھی طاق راس ہے۔

اگر A, B, C, D میں سے کسی ایک سے سفر شروع کریں تو ایک

کنارے سے باہر جاسکتے ہیں، دوسرے کنارے سے واپس آسکتے ہیں لیکن

کنکھلہ، یوہان

غریب یا قاسد ہالے کو دفع کرنے کی کوشش کرتی ہے۔ اس میں پہلے ایک گھری سانس لی جاتی ہے، اس کے بعد حرارہ (Glottis) بند ہو جاتا ہے اور پھر طاق سے سانس چھوڑی جاتی ہے جس سے حرارہ کل جاتا ہے اور ہوا زور سے سینہ کے باہر آواز کے ساتھ نکلے جاتی ہے۔ یہ انکسائی فعل ہے۔ طلق، سانس کی ٹی اور شعبہ الریہ (Bronchi) میں خراش پیدا ہونے سے کھانسی آتی ہے۔ ان حصوں سے بلغمی مادہ ہوا کے زور سے باہر نکلتا اور کھل کر تھوک دیا جاتا ہے۔ کھانسی دوسرے حصے میں خراش پیدا ہونے سے بھی ہو سکتی ہے مثلاً کان اور معدہ میں سوکھی کھانسی وہ ہے، جس میں بلغم نہیں نکلتا، اس لیے کہ اس میں بلغم کم اور گاڑھا ہوتا ہے۔ کھانسی کھانسی میں مسلسل کھانسی ہوتی اور دم لینے نہیں دیتی۔ کھانسی بذات خود کوئی مرض نہیں ہے بلکہ مرض کی علامت ہے، علاج اصل مرض کا کیا جاتا ہے۔ البتہ مسلسل کھانسی سے اگر تکلیف ہو تو اس کو دواؤں سے کم کیا جا سکتا ہے۔

کھلا سیٹ : اگر سیٹ E کا ہر نقطہ E کا ایک اندرونی نقطہ ہو تو E کو ایک کھلا (Open) سیٹ کہتے ہیں۔

کھلی پوسٹین : فرض کیجئے X ایک میٹرک سیٹ ہے اور $E \subset X$ ۔ اگر $\{G_i\}$ کے ایسے کھلے سب سیٹ کا اجتماع ہو جس کے لیے $E \subset \bigcup G_i$ صادق ہو تو $\{G_i\}$ E کی کھلی پوسٹین (Open Cover) کہلاتا ہے۔

کنکھلہ، یوہان (جرمنی) (Kepler, Johann, 1571-1630)
کنکھلہ نے مشاہدات کے ذریعہ سیاروں کی حرکت کے حسب ذیل قوانین دریافت کیے :

- سیارے ناقص مدار میں حرکت کرتے ہیں جس کے ناسک پر سورج واقع ہے،
- سورج اور کسی بھی سیارے کو ملانے والا خط مساوی وقتوں میں مساوی رقبے عبور کرتا ہے اور
- ہر سیارہ کے دوری وقت کا مربع، سیارہ کے سورج سے اوسط فاصلہ کے مکعب کے تناسب ہوتا ہے۔

کانٹ (E.Kant) کے خیال کی تائید کی کہ کنکھنائیں خلا میں کائناتی جڑ سے ہیں۔ 1923 میں ای. ہبل (E.Hubble) نے عظیم بڑھتی روشنی کے قیلاؤں (Cepheid) تاروں کا انکشاف کر کے M31 کا ہم سے فاصلہ نکالا۔ پھر ڈبلیو. ہالے (W.Halley) نے 1952 میں اسے اور پڑھا کہ میں لاکھ نوری سال تالیق اس سے ثابت ہوا کہ M31 ہماری کنکھنائیں سے باہر ایک مستقل کنکھنا ہے۔ زمین کے جنوبی نصف کرہ سے نظر آنے والے 'مگلائی ہادل' (Magellanic Clouds) بھی ہماری کنکھنائیں سے باہر ہیں۔

اب تک کے مطالعوں سے اندازہ ہوتا ہے کہ خلا کی دور دراز پہنائیوں میں اربوں کنکھنائیں واقع ہیں۔ انھیں چھوٹے بڑے مقامی گروہوں میں دیکھا گیا ہے جن میں تھوڑی سی باہمی کشش محسوس ہوتی ہے۔ ہمارے چھوٹے سے مقامی گروہ میں ہماری کنکھنائیں کے ساتھ 'پڑوس' کی M31 اور M33 کی طرح کی دو درجن کنکھنائیں شریک ہیں اور اس طرح کے کئی چھوٹے گروہ (Clusters) مل کے ایک بڑا گروہوں کا گروہ (Super Cluster) بناتے ہیں۔ مشاہدے بتاتے ہیں کہ کنکھنائیں تنہا نہیں ہوتی۔ چند سے لے کر ہزاروں تک کے گروہوں ہی میں موجود ہوتی ہے۔

فصل اور بناؤں کے لحاظ سے کنکھنائیں کئی قسموں میں بانٹ دی گئی ہیں جیسے کہ (1) ہماری کنکھنائیں کی طرح کھائی دار یا مرغولی (Spiral Shaped)، (2) سلاخ دار مرغولی (Barred Spiral)، (3) الپسی (Elliptical) اور (4) بے قاعدہ (Irregular) وغیرہ۔

1912 میں وی. ایم. سلی فر (V.M.Slipher) نے کنکھنائوں کے طیف کو ڈاپلر اثر (Doppler Effect) کے تحت سرخ جانب ہٹایا اور اس کا مسلسل مطالعہ کر کے 1929 میں ہبل (Hubble) نے اعلان کیا کہ چند کو چھوڑ کر سبھی کنکھنائیں ہم سے دور بھاگ رہی ہیں، ان کا ہم سے فاصلہ ان کے سرخ ہٹاؤ (Red Shift) کے مساوی ہے اور جو کنکھنائیں جتنی دور ہے وہ اتنی ہی تیزی سے دور بھاگ رہی ہے۔ اس طرح سرخ ہٹاؤ ناپ ناپ کر کنکھنائوں کے فاصلے طرز پر کیے گئے اور پچھلی کائنات کا نظریہ وجود میں آیا۔ مگر اب ہم جانتے ہیں کہ یہ رفتاریں نظری زیادہ ہیں اور کائنات کی پچھلی جیومیٹری پر منحصر ہیں۔

مزید معلومات کے لیے 'ہماری کنکھنائیں' بھی دیکھیے۔

کھانسی (سعال) (Cough) : کھانسی جسم انسانی کا ایک دفاعی عمل ہے جس کے ذریعہ طبیعت امحا محسوس میں پائے جانے والے جسم

کیل مہاسہ (Acne): جلد انسانی پر پائے جانے والے دانے دار اہار کو کیل مہاسہ کہتے ہیں جس کے سبب عام طور پر خود دھنیہ کا قہر یہ ہوا کرتا ہے۔ یہ شکایت بہت عام ہے۔ دہنی (Sebaceous) غدود میں التهاب کی وجہ سے خود بڑے اور نمایاں ہو جاتے ہیں۔ یہ زیادہ تر چہرہ سینہ اور پشت پر ہوتے ہیں۔ کیراٹین (Keratin) کی زیادتی سے یہ سخت پختی کی شکل اختیار کر لیتے ہیں اور بعض وقت اس میں پچ بھی پیدا ہوتی ہے۔ ان کے دہانے پر سیاہ دھبہ نظر آتا ہے جس کو کومیدو (Comedo) یا بلیک ہیڈ (Black Head) کہتے ہیں۔ یہ شکایت عموماً ابتدائی جوانی میں ہوتی ہے۔

کیلے، آر تھور (انگستان) (Caylay, Arthur, 1821-1895): کیلے کا وسیع تحقیقاتی کام تھائی گروپ، الہبرائی محاسبات، منطقات اور الہبرائی عبارات کے غیر حتمیوں پر مشتمل ہے۔ کیلے نے اقلیدی میٹرک کی قطعی تعریف کی اور اس کی بدولت مرکی جیومیٹری کو قطعی جیومیٹری کی حدود میں شامل کرنے میں کامیاب ہو گیا۔

کنٹر، جارج (جرمنی) (Cantor, Georg, 1845-1918): کنٹر نے قطعاتی سلسلوں کے ذریعہ حتمی اعداد کی باضابطہ تعریف پیش کی اور 1874 میں سنوں کے نظریہ کی بنیاد ڈالی۔ اس نے ماورائی درجائی (Transcendental Cardinal) اور رجائی (Ordinal) اعداد کی بھی تعریف پیش کی۔ یہ نظریہ اپنی غیر معمولی اہمیت کی بنا پر انالیس (Analysis) اور ٹوپالوجی میں موثر طور پر اثر انداز ہوا ہے۔

کیورارے (Curare): یہ زہر ایک پودے سے حاصل ہوتا ہے۔ ایک زمانے میں جنوبی امریکا کے لوگ اس زہر سے بھیجی ہوئی حیر سے فائدہ کرتے تھے۔ اس زہر سے ارادی عضلات منطوج ہو جاتے ہیں اور شخصی بند ہو جانے سے موت واقع ہو جاتی ہے۔ بہت قلیل مقدار میں اس کو سرجن استعمال کرتے ہیں تاکہ حکم کے عضلات کا انقباض کم ہو اور آپریشن میں سہولت ہو۔ اس کو یا اس کے محاسن دوسری دوا کو ختم کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

کیوری، پیر (Curie, Pierre, 1859-1906): فرانس کا ماہر طبیعیات۔ 1880 میں اپنے بھائی ڈنک کے ساتھ ہیزو برقی (Piezo-electricity) دریافت کی۔ پیر نے مطالعی اجسام کے خواص پر

کپلر کے کپے (Kepler's Laws): مشہور تین دلی کپلر نے برسوں کی کاوش کے بعد سورج کے گرد مختلف سیاروں کی حرکت کا مشاہدہ کر کے تین قوانین دریافت کیے جو حسب ذیل ہیں:

- (1) ہر ایک سیارہ قطع ناقص (Ellipse) مرحم کرتا ہے جس کا ایک مانسک (Focus) سورج ہوتا ہے،
- (2) کسی ایک سیارہ کا نصف قطر جو سیارہ سے سورج تک کھینچا جائے مختلف مدتوں میں جو رتبے مرحم کرتا ہے وہ رتبے متاثر مدتوں کے تناسب ہوتے ہیں اور

(3) مختلف سیاروں کی دوری مدتوں کے مربع، ان کے مداروں کے اعظم محوروں کے مکعبوں کے تناسب ہوتے ہیں۔

کپلر نے یہ قوانین مسلسل کئی مختلف مفروضات تسلیم کر کے حاصل کیے تھے حتیٰ کہ یہ مفروضات اسے دوسروں کے مقابلہ میں حاصل نتائج کے ساتھ زیادہ مطابقت رکھنے والے معلوم ہوئے۔ کپلر کے مشاہدات کا سلسلہ ڈنمارک کے ممتاز تیت دان ٹائکو براہ (Tycho Brahe) کے نتائج کے مطابق اساس پر مبنی ہے۔ کپلر نے پہلا اور دوسرا کلیہ 1609 میں اپنی کتاب میں شائع کیا جو مرغ سیارہ کی حرکت سے متعلق تھی۔ تیسرا کلیہ اس کے دس سال بعد اس نے اپنی کتاب (Harmonics of the World) میں پیش کیا۔ ان قوانین کی دلچسپ تفصیلی اور تشریح نیوٹن نے اپنی محرکتہ الآرا تصنیف پرنسپیا (Principia) میں پیش کی ہے جو 1687 میں شائع ہوئی تھی۔

کیکولے، فریدرش آڈگسٹ فون اسٹراڈونٹس (Kekule, Friedrich August Von Stradonitz,

1829-1896): جرمن ماہر کیمیا۔ نامیاتی (Organic) کیمیا میں فارمولوں کا استعمال شروع کیا۔ کاربن کی چکر لکھی (4-Valency) جوہر کی (1857)، جس سے نامیاتی مرکبات کا اڈانچہ سمجھ میں آنے لگا۔ ایک بیداری کے خواب کی بنا پر (1895) بنزین کا مدس ڈھانچہ جوہر کیا جس سے عطری مرکبات (Aromatic Compounds) کی کیمیا آگے بڑھی۔

وہ مجیم اور ہون میں پروفیسر اور سائنسی رسالہ Annalen der Chemie کا مدیر رہا۔

کے ون ڈش، ہنری

بشرطیکہ ایک ایسا پھیلاؤ موجود ہو۔

کیوملٹ (نیم غیر حفر) حقیقی قائل (Cumulant Generating Function)
 یہ حفر کا ایک قائل ہے جس کی صفت یہ ہے کہ جب اس کو k کی قوتوں میں پھیلائے جائے تو ایک بلا کے کیوملٹس (یا ان کے ضمیموں) اس پھیلاؤ میں ضربوں کے طور پر آجائیں۔ عام استعمال میں صرف خصوصی (توسیلی) قائل کے لوگارتمی بطور کیوملٹ حقیقی قائل کے استعمال ہوتے ہیں جس کو اس طرح پیش کیا جاتا ہے۔

$$k(t) = \log \phi(t) = \sum_{r=0}^{\infty} k_r \frac{(it)^r}{r!}$$

جبکہ k_r والی کیوملٹ ہے۔

کے ون ڈش، ہنری (Cavendish, Henry)
 1731-1810 : انگلستان کا رئیس، کیمیا اور طبیعیات کا محقق۔ تنہائی میں اپنے خرچ پر کام کرتا رہتا۔ تصنیفات اس کے مرنے کے بعد شائع ہوئیں۔ اس نے کئی چیزوں کی نومی حرارت (Sp. Heat) ٹاپی۔ ہوا کی ترکیب پر کام کیا، دھاتوں پر محووش (Acids) کے عمل سے ہائڈروجن تیار کیا جس کا نام لادازپے نے دیا تھا، پانی مرکب کیا، سکونی برق (Electrostatic) کے اولین محققوں میں ہے۔ اختیجے تاریکی ترازو استعمال کر کے 1798 میں جہاؤب کا مسئلہ G متعین کیا اور کرۂ زمین کا اوسط گمن پانی کا پلاؤ مٹا نکالا، جو اب بھی سچ ہے۔ کیمبرج یونیورسٹی میں اس کے نام پر 1873 میں کیونٹش لیبارٹری قائم ہوئی۔

درجہ حرارت (تشن) کے اثرات کا مطالعہ کیا اور ان سے نتیجہ نکالا کہ اثر انداز تشاکل کے عناصر (Elements of Physical Symmetry) اثر میں ظاہر ہو جاتے ہیں۔ آخر میں اپنی بیوی مدام کیری کے ساتھ تابکاری پر تحقیق میں لگے رہے، اور ان کے (اور بیکرل کے) ساتھ 1903 میں نوبل انعام ملا۔

کیری، ماری اسکودوسکا، مدام (Curie, Marie Sklodowska, Madam)
 فرانس کی ماہر طبیعیات و کیمیا۔ پولینڈ میں پیدا ہوئیں۔ تابکار عناصر پولونیم اور قوریم خود اور اپنے شوہر جیز کے ساتھ 1898 میں دریافت کیے، اور 1910 میں ڈیرن کے ساتھ ریڈیم کیمیاوی طور پر معدن سے الگ کیا۔ موذی امراض کے علاج کے لیے ریڈیم جیسے تابکار عناصر کے استعمال میں بڑھ کر مدد کی، اور خود تابکاری کے ذریعہ اثر کینسر میں جلا ہو گئیں۔ فرانس کی پہلی خاتون یونیورسٹی پروفیسر اور عالمی اعزازات و شہرت کی مالک۔ 1903 میں طبیعیات کے نوبل انعام میں شریک ہوئیں اور 1911 میں کیمیا کا پورا نوبل انعام ملا۔

کیوملٹ (نیم غیر حفر) (Cumulant) : یہ ایک تعددی بلا کے دو مستکلات ہیں جو مومنٹوں کی اصطلاح میں μ_r پر منحصر متقاطع
$$\exp\left(\sum_{r=0}^{\infty} \frac{k_r (it)^r}{r!}\right) = \sum_{r=0}^{\infty} \frac{\mu_r (it)^r}{r!}$$
 کے ذریعہ $\{\mu_r\}$ سے معرف ہوتے ہیں۔ چنانچہ یہ ایک حفر کے خصوصیتی (توسیلی) قائل کے لوگارتم سے تشکیل شدہ ایک قوتی سلسلہ کے پھیلاؤ میں ضربوں سے ظاہر کیے جاتے ہیں،



طرح کی: چونکہ

$$S = (1+2i)(1-2i)$$

اس لیے S مفرد عدد نہیں رہا۔

گھوس نے سطح پر واقع خطی عنصر ds کے لیے حسب ذیل ضابطہ حاصل کیا:

$$ds^2 = Edu^2 + Fdu dv + Gdv^2$$

جبکہ u, v ڈائریکٹریں ہیں۔ نیز یہ بھی دریافت کیا کہ سطح کا کلی انحنا E, F, G (Total Curvature) اور ان کے تفرقی سرول پر منحصر ہیں۔

گھوس نے ریاضی کی نئی شاخ توانی نظریہ (Potential Theory) کی بنیاد ڈالی۔ وہ غیر اقلیدس جیومیٹری سے بھی واقف تھا۔

گھوس انحناء: سطح پر واقع کسی نقطہ پر صدر انحنا k_1, k_2 ہوں تب

$$k = k_1 k_2 = \frac{eg - f^2}{EG - F^2}$$

جبکہ e, f, g اور E, F, G (کے لیے پہلی بنیادی عبارت اور دوسری بنیادی عبارت دیکھیے) کو گھوس انحناء یا کلی (Total) انحناء کہتے ہیں۔

گھوس بٹو (Gauss Distribution): کارل بٹو کا ایک متبادل نام۔

گھوس جوروںان طریقہ اخراج (استقامت) (Gauss Jordan Method): اس طریقہ میں (2) سے مساواتیں (3) حاصل کرتے وقت (2.2) کو $\frac{a_{ij}}{a_{ii}}$ سے تقسیم کر کے a_{ii} سے بھی ضرب دیتے ہیں اور (2.1) میں سے تفرق کرتے ہیں تب مساواتوں (3) کے بجائے حسب ذیل مساواتیں (3) حاصل ہوتی ہیں۔

گاما بٹو (Gamma Distribution): ایک اس بٹو کا

تعدادی بٹو ہے $dF(x) = \frac{e^{-x} x^{\lambda-1}}{\Gamma(\lambda)} dx, 0 \leq x < \infty, \lambda > 0$ اس کو گرس کا ٹائپ تین بٹو بھی کہا جاتا ہے۔ اس کا تقابل بٹو ایک نامکمل گاما تقابل ہوتا ہے۔ اسی لیے اس کا یہ نام ہے۔

گاؤچک (Cow Pox): یہ دائرس سے ہونے والی ایک خفیف سی تھدی بیماری ہے۔ اس مرض میں پستان اور تھن پر چچک کے پھوڑے ہوجاتے ہیں۔ اس کی اشاعت دودھ دینے والے شخص کی انگلیوں کے ذریعے ہوتی ہے یا گھٹیوں کے ذریعے۔ اس میں ہلکا سا بخار آجاتا ہے، اشتہا نہیں ہوتی اور تھن زیادہ حساس ہوجاتا ہے۔ نرم میں خضیرہ پر اسی قسم کے زخم ہوجاتے ہیں۔ اس مرض کی شدت کو کم کرنے والی دوائیوں ہی کے ذریعے اس کا علاج کیا جاتا ہے۔ متاثرہ مویشیوں کا دودھ دینے کے بعد ہاتھوں اور مٹینوں کو حریل تعدیہ مادوں سے صاف کر لینا چاہیے۔ بلکہ انداز کی اثرات مبہم ہوتے ہیں۔ مویشیوں کے لیے جو ملازم ہوتے ہیں ان کے ذریعے مرض بہت تیزی سے پھیلتا ہے۔

گھوس، کارل فریڈرک (جرمنی) (Gauss, Carl Frederick, 1777-1855): گھوس کو انیسویں صدی کے ریاضی کا شہزادہ کہا جاتا ہے۔ گھوس نے ثابت کیا کہ حقیقی ضربیوں والی ہر n درجہ کی جبری مساوات کم از کم ایک ریشہ رکھتی ہے اسی بنا پر یہ درست ہے کہ ایسی مساوات n ریشہ رکھتی ہے۔ گھوس نے دو درجہ ہاتھات کے قانون (Law of Quadratic Residues) کا پہلا مکمل ثبوت دیا۔ ملحق مقام کی مستوی کے نقاط سے تعبیر کے ذریعہ ہمیشہ کے لیے ان کی پر معہ حیثیت کا خاتمہ کردیا۔ گھوس نے مفرد اعداد کے نظریہ کی توسیع اس

کلام (1) میں فرض کیجئے کہ $a_{11} \neq 0$ تب مساواتوں (1.1) کو a_{11} سے تقسیم کیجئے اور پھر a_{21} سے ضرب دے کر مساوات (1.2) میں سے تفریق کیجئے۔ (1.1) کو a_{11} سے تقسیم کیجئے اور پھر اسے a_{31} سے ضرب دے کر مساوات (1.3) میں سے تفریق کیجئے اور یہی عمل دوسری تمام مساواتوں کے ساتھ کیجئے۔ تب مساواتیں (1) حسب ذیل شکل اختیار کر لیں گی:

$$(2) \begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = c_1 & (2.1) \\ a_{22}^{(1)}x_2 + \dots + a_{2n}^{(1)}x_n = c_2^{(1)} & (2.2) \\ a_{32}^{(1)}x_2 + \dots + a_{3n}^{(1)}x_n = c_3^{(1)} & (2.3) \\ \dots & \dots \\ a_{n2}^{(1)}x_2 + \dots + a_{nn}^{(1)}x_n = c_n^{(1)} & (2.n) \end{cases}$$

اسے ماترک شکل میں حسب ذیل طریقہ سے لکھا جاسکتا ہے:

$$(2') \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{1n} \\ 0 & a_{22}^{(1)} & a_{2n}^{(1)} \\ 0 & a_{32}^{(1)} & a_{3n}^{(1)} \\ \dots & \dots & \dots \\ 0 & a_{n2}^{(1)} & a_{nn}^{(1)} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ \dots \\ x_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c_1 \\ c_2^{(1)} \\ c_3^{(1)} \\ \dots \\ c_n^{(1)} \end{bmatrix}$$

اگر مساوات (1) میں $a_{11} = 0$ جب $a_{21}, a_{31}, \dots, a_{n1}$ میں سے جو غیر صفر ہو (اور عموماً سب سے بڑا ہو) اس کو پہلی قطار میں لا کر اوپر کا عملی طریقہ استعمال کیا جاتا ہے۔

اب مساوات (2) پر غور کیجئے۔ (2.2) میں $a_{22}^{(1)}$ صفر نہ ہو تو اسے $a_{22}^{(1)}$ سے تقسیم کیجئے اور باقی تہیب $a_{32}^{(1)}, a_{42}^{(1)}, \dots, a_{n2}^{(1)}$ سے ضرب دے کر مساواتوں (2.3), (2.4), ..., (2.n) میں سے تفریق کیجئے۔ تب حاصل ذیل کا کلام ملتا ہے:

$$(3) \begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = c_1 & (3.1) \\ a_{22}^{(1)}x_2 + \dots + a_{2n}^{(1)}x_n = c_2^{(1)} & (3.2) \\ a_{33}^{(2)}x_3 + \dots + a_{3n}^{(2)}x_n = c_3^{(2)} & (3.3) \\ a_{43}^{(2)}x_3 + \dots + a_{4n}^{(2)}x_n = c_4^{(2)} & (3.4) \\ \dots & \dots \\ a_{n3}^{(2)}x_3 + \dots + a_{nn}^{(2)}x_n = c_n^{(2)} & (3.n) \end{cases}$$

جو ماترک شکل میں حسب ذیل طریقہ پر لکھا جاتا ہے۔

$$3(a) \begin{cases} a_{11}x_1 + \dots + a_{12}^{(2)}x_2 + \dots + a_{1n}^{(2)}x_n = c_1^{(2)} \\ a_{22}^{(1)}x_2 + a_{23}^{(1)}x_3 + \dots + a_{2n}^{(1)}x_n = c_2^{(1)} \\ a_{33}^{(2)}x_3 + \dots + a_{3n}^{(2)}x_n = c_3^{(2)} \\ \dots \\ a_{n3}^{(2)}x_3 + \dots + a_{nn}^{(2)}x_n = c_n^{(2)} \end{cases}$$

اس نئے عمل کو مسلسل جاری رکھنے سے یہ حاصل ہوگا۔

$$4(a) \begin{cases} a_{11}x_1 + \dots + 0 = c_1^{(n-1)} \\ a_{22}^{(1)}x_2 + \dots + 0 = c_2^{(n-1)} \\ a_{33}^{(2)}x_3 + \dots + 0 = c_3^{(n-1)} \\ \dots \\ a_{nn}^{(n-1)}x_n = c_n^{(n-1)} \end{cases}$$

مساواتوں کا کلام 4 (a) گلوں جو روان تبدیل کہلاتا ہے۔

باقی شکل میں یہ ہوگا۔

$$\begin{bmatrix} a_{11} & 0 & 0 \\ 0 & a_{22}^{(1)} & 0 \\ \dots & \dots & \dots \\ 0 & a_{n2}^{(n-1)} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c_1^{(n-1)} \\ c_2^{(n-1)} \\ \vdots \\ c_n^{(n-1)} \end{bmatrix}$$

جس کا مل واضح طور پر 4 (a) سے معلوم ہو جاتا ہے۔ یہ ہے

$$x_1 = \frac{c_1^{(n-1)}}{a_{11}}, x_2 = \frac{c_2^{(n-1)}}{a_{22}^{(1)}}, \dots, x_n = \frac{c_n^{(n-1)}}{a_{nn}^{(n-1)}}$$

گلوں اخراجی طریقہ: گلوں کا طریقہ - قطعی مساواتوں کے حسب ذیل کلام پر غور کیجئے:

$$(1) \begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = c_1 & (1.1) \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n = c_2 & (1.2) \\ a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + \dots + a_{3n}x_n = c_3 & (1.3) \\ \dots & \dots \\ a_{n1}x_1 + a_{n2}x_2 + \dots + a_{nn}x_n = c_n & (1.n) \end{cases}$$

مساواتی کلام (1) کو ماترک کی شکل میں حسب ذیل طریقہ پر

لکھتے ہیں:

$$(1') \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c_1 \\ c_2 \\ \vdots \\ c_n \end{bmatrix}$$

ایسی صورت میں مساوات (5. k) میں نامعلوم x_1, x_2, \dots, x_n ہیں یعنی $n-k+1$ نامعلوم ہیں۔ ان میں سے کسی $n-k$ کو صفر یا اختیاری قدر دے سکتے ہیں مثلاً $x_{k+1} = 1, x_{k+2} = x_{k+3} = \dots = x_n = 0$ لے سکتے ہیں۔ جب (5. k) سے x_k کی قدر اور ان قدروں کو $(5k-1)$ میں درج کرنے سے x_{k-1} کی قدر اور اسی طرح x_{k-2}, \dots, x_1 کی قدریں سلسلہ وار حاصل ہو جاتی ہیں۔

ایسی صورت میں جبکہ تمام $a_{11}, a_{22}^{(1)}, \dots, a_{kk}^{(k-1)}$ غیر صفر ہوں،

ہم کہتے ہیں کہ مساواتوں کی حیثیت (Rank) یا ماترس $\begin{bmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix}$ کی حیثیت (Rank) k ہے۔ اس کی تعبیر یوں بھی ہوتی ہے کہ n مساواتوں (1) میں سے صرف k غیر تالیف ہیں اور دوسری مساواتیں ان کی خطی ترکیب

کے طور پر لکھی جاسکتی ہیں۔ یہ ہی ماترس $\begin{bmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix}$ قطاروں یا کالوں کے لیے بھی درست ہے۔

اگر $a_{11}, a_{22}^{(1)}, \dots, a_{nn}^{(n-1)}$ میں سے ہر ایک غیر صفر ہو تو یقیناً حل حاصل ہوتا ہے۔

گھوس مسئلہ: فرض کیجیے کہ R ایسی ایک موزوں خوش اطوار خطہ ہے جس کی سرحد سطح ∂R ہے اور F ایک سٹی

$$(A(x, y, z), B(x, y, z), C(x, y, z))$$

ہے جس کے حاصر کلاس C' کے ہیں جب تمام R پر

$$\text{div}(F) = \frac{\partial A}{\partial x} + \frac{\partial B}{\partial y} + \frac{\partial C}{\partial z}$$

کا عملہ مساوی ہے F کے عمادی \vec{r} کے یکجہ سطح ∂R پر یعنی

$$\iiint_R \left(\frac{\partial A}{\partial x} + \frac{\partial B}{\partial y} + \frac{\partial C}{\partial z} \right) = \iint_{\partial R} F \cdot \vec{N}$$

۱

$$\iiint_R \left(\frac{\partial A}{\partial x} + \frac{\partial B}{\partial y} + \frac{\partial C}{\partial z} \right) dx dy dz$$

$$= \iint_{\partial R} (F \cdot \vec{N}) dS = \iint_{\partial R} (A dy dz + B dz dx + C dx dy)$$

$$(3') \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{1n} \\ 0 & a_{22}^{(1)} & a_{23}^{(1)} & a_{2n}^{(1)} \\ 0 & 0 & a_{33}^{(2)} & a_{3n}^{(2)} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & a_{nn}^{(n-1)} & a_{nn}^{(n-1)} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c_1 \\ c_2^{(1)} \\ c_3^{(2)} \\ \vdots \\ c_n^{(n-1)} \end{bmatrix}$$

اس عمل کو مسلسل جاری رکھتے سے حسب ذیل شکلوں میں کوئی ایک شکل حاصل ہوگی۔

$$(4) \begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 + \dots + a_{1n}x_n = c_1 & (4.1) \\ a_{22}^{(1)}x_2 + a_{23}^{(1)}x_3 + \dots + a_{2n}^{(1)}x_n = c_2^{(1)} & (4.2) \\ a_{33}^{(2)}x_3 + \dots + a_{3n}^{(2)}x_n = c_3^{(2)} & (4.3) \\ \dots & \dots \\ a_{nn}^{(n-1)}x_n = c_n^{(n-1)} & (4.n) \end{cases}$$

جس کی ماترس شکل ہے۔

$$(4') \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{1n} \\ 0 & a_{22}^{(1)} & a_{2n}^{(1)} \\ 0 & 0 & a_{33}^{(2)} & a_{3n}^{(2)} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & a_{nn}^{(n-1)} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c_1 \\ c_2^{(1)} \\ c_3^{(2)} \\ \vdots \\ c_n^{(n-1)} \end{bmatrix}$$

اب (4) پر غور کیجیے۔ (4.n) سے x_n حاصل ہوتا ہے۔ اسے (4.n-1) میں درج کرنے سے x_{n-1} حاصل ہوتا ہے اور اسی طرح تمام x_1, x_2, \dots, x_n حاصل ہو جاتے ہیں۔ یہ گھوس طریقہ کہلاتا ہے لیکن (4) کے بجائے حسب ذیل شکل بھی حاصل ہو سکتی ہے جس میں آخر کی ایک یا چند قطاریں صفر ہو جاتی ہیں۔

$$(5) \begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 + \dots + a_{1n}x_n = c_1 & (5.1) \\ a_{22}^{(1)}x_2 + a_{23}^{(1)}x_3 + \dots + a_{2n}^{(1)}x_n = c_2^{(1)} & (5.2) \\ a_{33}^{(2)}x_3 + \dots + a_{3n}^{(2)}x_n = c_3^{(2)} & (5.3) \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{cases}$$

جس کی ماترس شکل ہے

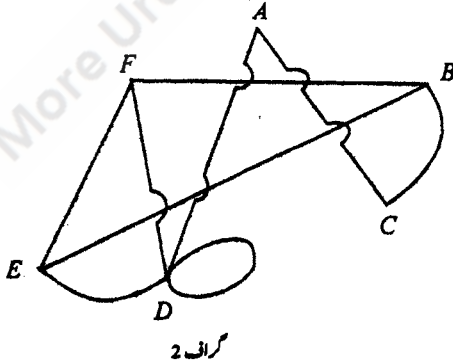
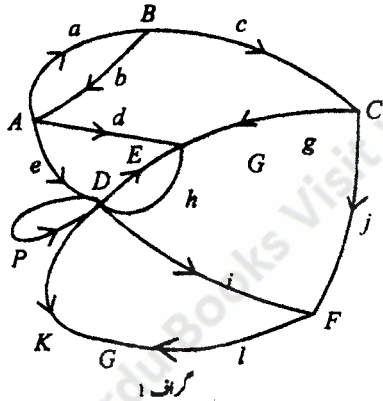
$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & \dots & a_{1n} \\ 0 & a_{22}^{(1)} & \dots & \dots & a_{2n}^{(1)} \\ 0 & 0 & a_{33}^{(2)} & \dots & a_{3n}^{(2)} \\ \dots & \dots & 0 & 0 & 0 \\ \dots & \dots & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c_1 \\ c_2^{(1)} \\ c_3^{(2)} \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

گراف

کے مطابق گیلوانی (برقی) خانہ (Cell) میں ہیر دنی توانائی، آزاد توانائی کے خرچ پر پیدا ہوتی ہے۔

گراس من، حرمین (جرمنی) (Grassman, Hermann, 1807-1877): گراس من نے "ن" ابعادی اقلیدسی اسپیس میں پہلے مربوط (Affine) استعمال اور پھر مڑکی استعمال کو استعمال کیا۔ گراس من نے ایک غیر ختیر دھر استعمال کیا جس میں بعد میں سمتی اور نثر کی شناخت کی گئی۔

گراف (Graphs): ہاست اور بے سمت گراف: خط کے ایک ایسے سیٹ پر غور کیجیے جو متناہی (با شمار پندہر لاتناہی) ہے۔ مثلاً، A, B, C, D, E, F, G, H ذیل کے خطوں (Diagrams) (1)، (2) اور (3) پر غور کیجیے۔ خط A, B, C, D, E, F, G, H وغیرہ کو داس (Vertex) کہتے ہیں۔ خط بے سمت یا ہاست خطی یا متناہی مقطعوں کے ذریعہ ملے ہوتے ہیں۔



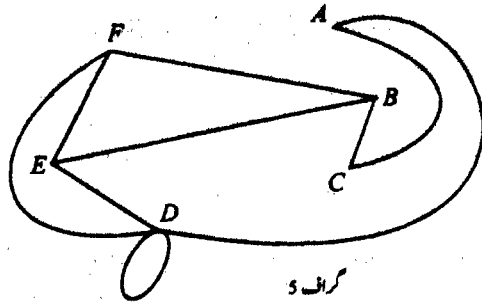
جبکہ N گائی ملوی سمتی ہے۔ رخ کے عنصر ds پر اگر

$$N = (\cos \alpha, \cos \beta, \cos \gamma)$$

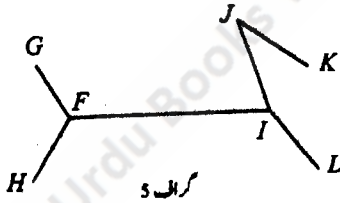
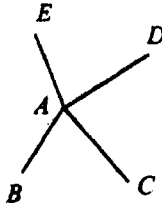
$$(f \cdot N) ds = A(\cos \alpha ds) + B(\cos \beta ds) + C(\cos \gamma ds) \\ = A dy dz + B dz dx + C dx dy$$

گبس، جوسیا ولارڈ (Gibbs, Josiah Willard, 1837-1903): امریکا کا باہر طبیعیات و ریاضی، تیل یونیورسٹی میں پرفیسر۔ اس نے گیسوں کے حرکی نظریہ (Kinetic Theory of Gases) اور حرکیات (Thermodynamics) کو شماری ریاضیات (Statistical Mechanics) کی منبوط بنیاد مہیا کی۔ پھر ان تصورات کا کیمیائی عمل پر اطلاق کر کے طبیعیاتی کیمیا (Physical Chemistry) کی بنیاد رکھی۔ ان فنون میں اس نے ہمیں بہت سے تصورات، ان کی ریاضیاتی شکلیں، مساواتیں، اصول، قیوم اور تقریضیں دی ہیں، جن کا اجمال یوں ہے:

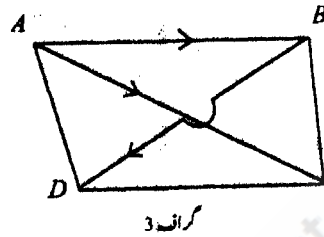
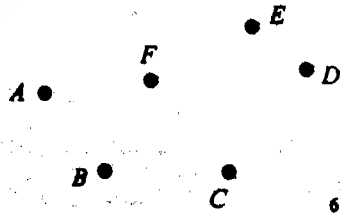
- (1) آزاد توانائی یا مستقل حجم پر حرکی صلاحیت (Thermodynamical Potential at Constant Volume) $U, F=U-TS$ اندر دنی توانائی، T منطقی تپش اور S انٹراپی (ٹکارگی) ہے۔
- (2) گبس نقشش (Function) یا مستقل دہلاؤ پر حرکی صلاحیت: $G=U-TS-pV$ دہلاؤ اور V حجم ہے۔
- (3) معناتی گبس نقشش $H, G=U-TS-HM$ معناتی میدان اور M معناتی معیار اثر (Moment) ہے۔
- (4) کیمیائی مرحلہ (Phase): کوئی کیمیائی خالص چیز یا کئی گیسوں یا رقیقوں وغیرہ کا ایسا آمیزہ جو اپنے طبعی اور کیمیائی خواص میں یکساں ہو، (جیسے گھن، خصوصی گرمی، تپش، دہلاؤ اور کیمیائی ساخت) ایک کیمیائی مرحلہ بناتا ہے۔
- (5) گبس کا اصول (G. Rule): مستقل تپش اور دہلاؤ پر حرکی توازن میں گبس نقشش نہیں بدلتا ($\Delta G=0$)۔ یہ اس نے 1875 میں مرتب کیا۔
- (6) گبس قیودرم: مثالی گیسوں کے آمیزہ کی ٹکارگی (Entropy) ان کی جزوی ٹکارگیوں کے مجموعہ کے برابر ہوتی ہے۔
- (7) گبس ہم ہو نثر مساوات $H = G - T \left(\frac{\partial G}{\partial T} \right)_p = -T^2 \left(\frac{\partial^2 G}{\partial T^2} \right)_p$



گراف (3) میں بعض کنارے سمت زدہ (قوس) ہیں اور بعض بے سمت ہیں۔ ایسے گراف کو مخلوط گراف کہتے ہیں۔ ہر گراف میں یہ ضروری نہیں ہے کہ ہر راس دوسرے راس سے راست طور پر یا بالواسطہ طور پر ملے ہو۔ مثلاً گراف (1) میں راس A، راس F سے راست طور پر ملے ہو نہیں ہے اور گراف (5) میں 12 راس ہیں۔ لیکن راس A سے راس F راست یا بالواسطہ ملے ہو نہیں ہے۔



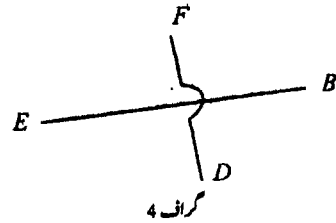
خالی گراف: وہ گراف ہے جس میں صرف راس ہوں اور کوئی کنارہ نہ ہو۔ یا قوس نہ ہو مثلاً ذیل کی گراف خالی گراف ہے۔



مثلاً گراف (2) میں تمام خلی مقطوعے AD, AC, EB, FB، خلی مقطوعے ED, BC بھی بے سمت ہیں۔

ہم دونوں نقطوں کو راست ملانے والے بے سمت خلی یا معنی مقطوعوں کو "کنارے" کہیں گے۔ مثلاً AC بھی کنارہ ہے اور BC بھی کنارہ ہے۔ اگر کنارے سمت زدہ ہوں تو انہیں قوس کہیں گے۔ مثلاً گراف (1) میں AB, BC وغیرہ قوس کہلاتے ہیں۔

اگر قوس \overline{XY} یا \overline{YX} موجود ہو ($X \neq Y$) یا کنارہ XY موجود ہو تو ہم لنک (انسلک) XY کہتے ہیں۔ ایسی صورت میں X اور Y کو منسلک (Linked) کہا جاتا ہے۔ ایسی قوس کو جو کسی نقطہ سے شروع ہو اور کسی دوسرے نقطہ میں سے گزرے بغیر پھر اسی نقطے پر ختم ہو حلقہ (Loop) یا باست حلقہ کہلاتا ہے۔ مثلاً گراف (2) میں D پر حلقہ واقع ہے اور گراف (1) میں D پر سمت زدہ حلقہ واقع ہے یا باست حلقہ واقع ہے۔ حلقہ کا طول 1 ہے۔ اگر اس میں صرف ایک قوس (کنارہ) ہوتا ہے۔ گراف (2) مستوی میں بنائی گئی ہے۔ یہ بنانے کے لیے کہ EB, FD کو قطع نہیں کرتا۔



جہاں وہ ملتے ہوئے نظر آتے ہیں، ان میں سے کسی ایک کو مناسب مقام پر ختم دے دیا گیا ہے۔ یہ گراف کناروں کو خلی مقطوعہ کے طور پر ظاہر کرنے سے پیدا ہوئی ہے۔ معنی مقطوعے استعمال کیے جائیں تو یہ مشکل دور ہو جاتی ہے مثلاً گراف (2) کو ہم گراف (4) کے طور سے بھی ظاہر کر سکتے ہیں۔

گروپ

کام کیا اور نوعیت کا تحلیل پیش کیا۔ یہ طے کرنا دشوار ہے کہ سہت پانٹے کو دی جائے یا کرگن کو۔

گروپ (Group) : عناصر کا ایک غیر خالی سیٹ G گروپ بناتا ہے۔ اگر G پر ایک ایسا دو رکنی (Binary) عمل بیان کیا جائے (جو ضرب (یا جمع) کہلاتا ہے) جس کے لیے ذیل کے قوانین درست ہوں :

(1) $a, b \in G$ اس امر کی دلالت کرے کہ $a + b \in G$ (م کہتے ہیں کہ G اس عمل کے تحت بند ہے)

(2) $a, b, c \in G$ اس امر کی دلالت کرے کہ $a.(b.c) = (a.b).c$

(یہ طازی قانون کہلاتا ہے)

(3) G میں ایک عنصر e ایسا موجود ہے کہ تمام $a \in G$ کے لیے $ae = ea = a$

(G میں ایک الائی عنصر e موجود ہے)

(4) ہر $a \in G$ کے لیے G میں ایک عنصر a^{-1} ایسا موجود ہوتا ہے کہ $a.a^{-1} = a^{-1}.a = e$

(G میں اس کے ہر عنصر کا معکوس موجود ہے)

آئی گروپ : گروپ G آئی (تکلیفی) کہلاتا ہے اگر اس کے ہر دو عناصر a, b کے لیے $a.b = b.a$

مبادلہ گروپ : گروپ G مبادلہ گروپ کہلاتا ہے اگر اس کے عناصر مبادلے ہوں مثلاً

$$a = \begin{pmatrix} a_1 b_1 c_1 d_1 \\ c_1 d_1 b_1 a_1 \end{pmatrix}$$

یعنی a_1 کی جگہ c_1 لیتا ہے، b_1 کی جگہ d_1 لیتا ہے، c_1 کی جگہ b_1 لیتا ہے اور d_1 کی جگہ a_1 لیتا ہے۔

اسے یوں بھی لکھتے ہیں

$$(a_1 c_1 b_1 d_1)$$

فرض کیجیے کہ

$$b = \begin{pmatrix} a_1 b_1 c_1 d_1 \\ b_1 c_1 d_1 a_1 \end{pmatrix} \\ = (a_1 b_1 c_1 d_1)$$

گراف کا استعمال : گراف کا استعمال مختلف نوعیت کے مسائل میں ہوتا ہے مثلاً

(1) سڑکوں اور ریلوں کا جال

(2) سرکٹ (Circuit)

(3) لوگوں کی جماعت جن کے درمیان خبر رسائی کا نفسیاتی مطالعہ مقصود ہو

(4) نظم و نسق کے ایک نظام میں اسنادات کی گردش (Circulation)

(5) ڈیموگرافی مظہر (Demographic Phenomena) میں آبادی کا

اضافہ (Growth)

(6) لوگوں کی ایک جماعت میں خاندانی رشتے

(7) کمپلیوں کے قواعد مثلاً طفرج

(8) ایک ٹورنامنٹ (Tournament) میں شرکا کی مرتبہ بندی

(9) ایک تکنالوجی (Technology) آلہ میں جمع کرنے (Assembling)

اور منتشر کرنے (Dismantling) کے اعمال وغیرہ۔

گردشی حرکت (Rotational Motion) : استوار جسم کی

حرکت عام سے عام صورت میں دو طرح کی ہوتی ہے۔ ایک خطی یا جسم کے متوازی حرکت، جیسے کوئی جسم کسی سمت میں بطور ایک ذرہ کے جس کی کیت جسم کی کیت کے برابر ہو اور جو مرکز نقض پر مرکوز گھمی جائے، حرکت کر رہا ہو، دوسری طرح کی حرکت ایسی ہوتی ہے کہ جسم سے گزرنے والے اس کے کسی محور کے گرد فرض کر لیا جائے کہ وہ گردش کر رہا ہے۔ مثلاً لٹو کی حرکت، جبکہ اس کی آری ایک ہی نقطہ پر قائم ہو اور اگر آری بھی سب پر حرکت کرتی جائے تو یہ خطی اور گردشی دونوں حرکتوں کی مرکب شکل ہوگی۔

گردشی نصف قطر (Radius of Gyration) : جمود کے

معیار اثر کی تعریف کے تحت اگر جسم کی کیت M اور جمود کا معیار اثر I ہو تو وہ مقدار R جو $MR^2 = I$ کے تحت حاصل ہوتی ہے، گردشی نصف قطر کہلاتی ہے۔

گرگان، یوجیف دیاس (عمالک حمہ امریکا) (Gergonne, Joseph Dias, 1771-1859) : گرگان نے بھی جیومیٹری پر

$$A'A = AA' = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \text{ اور}$$

حاصل کلیب (Transposition): $\begin{pmatrix} a_1 & b_1 \\ b_1 & a_1 \end{pmatrix} = (a_1, b_1)$ کہتے ہیں۔

سائیکل (Cycle): $a = \begin{pmatrix} a_1 & b_1 & c_1 & d_1 \\ b_1 & c_1 & d_1 & a_1 \end{pmatrix} = (a_1, b_1, c_1, d_1)$ ایک سائیکل کہلاتا ہے۔

اکائی $a^3 = (a_1)(b_1)(c_1)(d_1)(e_1) = I$ لیکن a کی 5 سے کم قوت 1 کے مساوی نہیں ہے۔

رقبہ 5 ہے۔ $a^5 = I$ ایک سائیکل گرپ بناتے ہیں جس کا

سب گرپ: گرپ G کا ایک سب سیٹ ایک سب گرپ بناتا ہے اگر وہ G کے افعال کے ساتھ ایک گرپ بنائے۔

کریم شٹ کا محلول قائم سمتوں کے نظام یا عمودار نارمل نظام کی دریافت کے لیے عمل: اس عمل کی بنیاد ذیل کے دیے ہوئے قضیہ پر ہے:

قضیہ: فرض کیجیے کہ V ایک حتمی ابعادی سمتی فضا ہے جس کے لیے داخلی حاصل ضرب (u, v) معرف ہے اور اس فضا کی اساسی سمتیں w_1, w_2, \dots, w_r ہیں۔ فرض کیجیے کہ اس فضا کی تحت فضا $S(w_1, w_2, \dots, w_r)$ کے لیے محلول قائم اکائی اساسی سمتیں (u_1, u_2, \dots, u_r) ہیں یعنی $S(w_1, w_2, \dots, w_r) = S(u_1, u_2, \dots, u_r)$

$$u_{r+1} = \frac{w}{\|w\|} \text{ اب اگر}$$

$$w = (w_{r+1}, u_1, \dots, u_r)$$

جب $(u_1, u_2, \dots, u_r), (w_1, w_2, \dots, w_r)$ کے لیے محلول قائم اکائی اساسی سمتی ہوں گی یا عمودار نارمل سمتی ہوں گی۔

نوٹ: ہمیں تین باتوں کو درست ثابت کرنا ہے۔

جب a میں پہلے a کا محلول بھرنا کا محلول ہوگا۔

مثلاً a میں a_1 کی جگہ c_1 لیتا ہے اور a میں c_1 کی جگہ d_1 لیتا ہے۔ چنانچہ a میں a_1 کی جگہ d_1 لے گا۔

اسی طرح دوسرے عناصر کے لیے

$$ab = \begin{pmatrix} a_1 & b_1 & c_1 & d_1 \\ c_1 & d_1 & b_1 & a_1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a_1 & b_1 & c_1 & d_1 \\ b_1 & c_1 & d_1 & a_1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_1 & b_1 & c_1 & d_1 \\ d_1 & a_1 & c_1 & b_1 \end{pmatrix} = (a_1, d_1, b_1, c_1)$$

اکائی محلول سے مراد ہے:

$$\begin{pmatrix} a_1 & b_1 & c_1 & d_1 \\ a_1 & b_1 & c_1 & d_1 \end{pmatrix} = (a_1)(b_1)(c_1)(d_1) = e$$

$$a^{-1} = \begin{pmatrix} a_1 & b_1 & c_1 & d_1 \\ d_1 & c_1 & a_1 & b_1 \end{pmatrix} \text{ کا معکوس } a = \begin{pmatrix} a_1 & b_1 & c_1 & d_1 \\ c_1 & d_1 & b_1 & a_1 \end{pmatrix}$$

$$aa^{-1} = a^{-1}a = e$$

بمحرور خطی گرپ (Full Linear Group): ایک لائن F میں تمام $n \times n$ ماتریس جن کے معکوس موجود ہیں، ایک ضربی گرپ بناتے ہیں جنہیں بمحرور خطی گرپ کہا جاتا ہے۔ یہ گرپ لائن F پر n ابعادی سمتی اسپیس میں معکوس پذیر استخوانوں کے ساتھ یک طرفہ ہیں۔

قائم گرپ (Orthogonal Group): اگر A ایک حتمی $n \times n$ ماتریس ہو اور $A' = A$ کا عکس کلیب یا بدل ماتریس ہو یعنی اگر $A = (a_{ij})$ اور $A' = (a'_{ij})$ تب $A' = A$ اور اگر $AA' = A'A = I$ جبکہ I اکائی ماتریس ہے، تب A کو قائم ماتریس کہتے ہیں۔ تمام $n \times n$ قائم ماتریس ایک گرپ بناتے ہیں جسے قائم گرپ کہتے ہیں۔

مثال کے طور پر 3×3 ماتریسوں کے لیے

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \\ \frac{1}{\sqrt{2}} & -\frac{1}{\sqrt{2}} & 0 \\ \frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{1}{\sqrt{2}} & 0 \end{bmatrix}, A' = \begin{bmatrix} 0 & \frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{1}{\sqrt{2}} \\ 0 & -\frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{1}{\sqrt{2}} \\ 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$(1) \frac{d^2 y}{dt^2} = f(t)$$

کے حل پر آسانی شرط

$$(2) \frac{dy(0)}{dt} = b \text{ اور } y(0) = a$$

کے تحت غور کرتے ہیں۔

متم تقاض (Complementary Function) یعنی تفرقی مساوات کا عام حل ہے۔

$$(3) \frac{d^2 y}{dt^2} = 0$$

$$(4) y = A + Bt$$

جبکہ A, B مستقل ہیں۔ اب ہم A, B کو غیر مستقل یعنی t کے تقاض لینے ہیں تاکہ (4) مساوات (1) کا حل ہو جائے۔ (4) سے

$$(5) y' = \frac{dy}{dt} = \frac{dA(t)}{dt} + \frac{dB(t)}{dt} t + B(t)$$

اب (4) میں A اور B کو مشتق کرتا ہے۔ ایک شرط تو یہ ہے کہ (4) مساوات (1) کو مطمئن کرتا ہے۔ ہم دوسری شرط یہ عائد کرتے ہیں کہ (5) میں

$$(6) \frac{dA(t)}{dt} + \frac{dB(t)}{dt} t = 0$$

جب (5) کو تفرقی کرنے سے

$$(7) y'' = \frac{d^2 y}{dt^2} = \frac{dB(t)}{dt} = f(t)$$

اور

$$(8) B(t) - B(0) = \int_0^t f(\tau) d\tau$$

ہم $B(0) = b_1$ لیتے ہیں اور پھر (6) اور (7) سے حاصل ہوتا ہے۔

$$(9) \frac{dA}{dt} + bf(t) = 0$$

یعنی

$$\frac{dA}{dt} = -bf(t)$$

ہل یہ ہے کہ u_{r+1} کا طول مساوی ہے 1 کے۔ دوم یہ ہے کہ i کے لیے جب $1 \leq i \leq r$ ، جب $(u_{r+1}, u_i) = 0$ اور سوم یہ کہ $S(u_1, u_2, \dots, u_r) = S(w_1, w_2, \dots, w_r)$ چونکہ $S(w_1, w_{r+1}) = S(u_1, u_{r+1})$

لہذا یہ صریحاً واضح ہے کہ $w = w_{r+1} \sum_{i=1}^r (w_{r+1}, u_i) u_i$ مطر سستی نہیں

ہے جب سستی $\frac{w}{w_{r+1}} = 1$ کا طول مساوی 1 کے ہوگا۔ یہ ثابت کرنے کے لیے کہ ہر i کے لیے جب $1 \leq i \leq r$

$(u_{r+1}, u_i) = 0$ اس کا ثابت کرنا کافی ہوگا کہ ہر i کے لیے جب $1 \leq i \leq r$ جب $(w, u_i) = 0$ اب

$$\begin{aligned} (w, u_j) &= \left(\left(w_{r+1} - \sum_{i=1}^r (w_{r+1}, u_i) u_i \right), u_j \right) \\ &= (w_{r+1}, u_j) - \sum_{i=1}^r (w_{r+1}, u_i) (u_i, u_j) \\ &= (w_{r+1}, u_j) - (w_{r+1}, u_j) = 0 \end{aligned}$$

آخر میں یہ صریحاً واضح ہے کہ $u_{r+1} \in S(w_1, w_2, \dots, w_{r+1})$ اور $w_{r+1} \in S(u_1, u_2, \dots, u_{r+1})$ اور چونکہ مطر سستی کے تحت $S(u_1, \dots, u_{r+1}) = S(w_1, \dots, w_{r+1})$ لہذا $S(w_1, \dots, w_r) = S(u_1, \dots, u_r)$ اور چونکہ $S(u_1, \dots, u_{r+1}) = S(w_1, \dots, w_{r+1})$ لہذا سستیوں u_1, u_2, \dots, u_{r+1} کا نظام ایک غیر تابع نظام ہے۔ لہذا استقرایاتی کی مدد سے قائم اکائی اساسی سستیوں u_1, u_2, \dots, u_n کا وجود تھا $S(w_1, w_2, \dots, w_n)$ کے لیے لازمی ہے۔

گرین، جارج (انگلستان) (پ. 1793، Green, George):
گرین پہلا ریاضی دان تھا جس نے برق عتاطیسی نظریہ کو ریاضی کے روپ میں بیان کیا۔ کلاس نے بھی لاپلاس کی مساوات کا حل پیش کیا مگر دو گرین کی تحقیقات سے متاقت تھا۔ گرین تقاض بھی گرین کی قابل قدر تحقیق ہے۔

گرین تقاض اور اس کا سادہ استعمال (Green's

Function and its Simple Application)

معمول تفرقی مساوات

اس لیے $G(t, \tau)$ کے لیے مسلسل ہے۔ $0 \leq \tau < \infty$

$G(t, \tau)$ گرین فائل ہے۔

عام طور پر اسی قبیل کے فائلوں کو گرین فائل کے نام سے موسوم کیا جاتا ہے۔ مناسب گرین فائل جزوی تفرقی مساواتوں کے حل میں بھی مستعمل ہیں۔

گرین مسئلہ (Green's Theorem, 1828): فرض کیجیے

کہ D مستوی میں ایک بند محوطہ خط (Region) ہے اور $w = A(x, y)dx + B(x, y)dy$ ہے جبکہ A, B کے تفرقی سر مسلسل

ہیں تب

$$\int_{\partial D} (A dx + B dy) = \iint_D \left(\frac{\partial B}{\partial x} - \frac{\partial A}{\partial y} \right) dx dy$$

جبکہ ∂D خط D کی سرحد (Boundary) ہے۔

گریم، تھامس (Graham, Thomas, 1805-1869):

اسکاٹ لینڈ کا کیمیا داں جو نفوذ پر تحقیقات کے لیے مشہور ہے۔ اس کے نتیجہ میں گریم کا کلیہ معلوم ہوا۔ نیز اس نے انکشاف کیا کہ گوند، جلائین (Gelatin) اور نشاستہ جسم کی چیزیں محلول میں غیر نامیاتی نیکوں اور شکر کے مقابلہ میں بہت سستی سے نفوذ کرتی ہیں۔ اس نے ان دونوں گروہوں میں فرق کر کے پہلی جماعت کو لوسٹ (Colloid) اور دوسری جماعت کو کرسال (Crystalloid) کے نام دیے۔

لوسٹوں کی صورت میں ڈائی لیس (Dialysis) کے عمل کا انکشاف کیا۔ اس طرح اسے لوسٹی کیا کے آغاز کنندہ کی حیثیت حاصل ہے۔ نیز اس نے فاسفورک تیزاب (Phosphoric Acid) پر جو تحقیقات کیے ان سے کثیر اساسی (Polybasic) ترشوں (Acids) کا تصور قائم ہوا۔

گولڈبرگ، کاتو میکس ملان (Guldberg, Cato Maxmillian, 1836-1902):

ناروے کا کیمیا داں جس نے اپنے ہم وطن داگے (Waage) کی سمیت میں عمل کیمیا کے کلیہ (Law of Mass Action) کی تدوین کی۔ اس کی تعلیم کرسٹیا (کرسٹین) (Ost) میں ہوئی۔ ابتدا میں اس نے فنی مدارس میں کام کیا اور 1869 میں کرسٹیا

اس لیے

$$(10) \quad A(t) - A(0) = \int_0^t \{-\tau f(\tau)\} d\tau$$

ہم $A(0) = a$ لیتے ہیں۔

اب (4) سے

$$y = A(t) + B(t)t = \int_0^t \{-\tau f(\tau)\} d\tau + A(0) + B(0)t + t \int_0^t f(\tau) d\tau$$

$$= A(0) + B(0)t + \int_0^t (t-\tau) f(\tau) d\tau$$

$$(11) \quad = a + bt + \int_0^t (t-\tau) f(\tau) d\tau$$

یہاں

$$(12) \quad y_1 = \int_0^t (t-\tau) f(\tau) d\tau$$

مساوات (1) کا خاص حل کہلاتا ہے اور

$$0 \leq \tau \leq t, \quad G(t, \tau) = t - \tau$$

گرین کا فائل کہلاتا ہے بشرطیکہ $t \leq \tau$ کے لیے

$$(13) \quad G(t, \tau) = 0$$

لیں۔ ہم لکھ سکتے ہیں

$$G(t, \tau) = \begin{cases} t - \tau & 0 \leq \tau \leq t \\ 0 & t \leq \tau \end{cases}$$

اور ہم دیکھتے ہیں کہ

$$\frac{\partial G(t, \tau)}{\partial \tau} = 1, \quad 0 \leq \tau \leq t$$

کیونکہ $t < \tau$ کے لیے τ پر تفریق کے دائیں جانب

$$\lim_{t \rightarrow \tau} \frac{G(t, \tau) - G(t, \tau)}{t - \tau} = \lim_{t \rightarrow \tau} \frac{t - \tau}{t - \tau} = 1$$

اور $t < \tau$ کے لیے τ پر تفریق کے بائیں جانب

$$\frac{\partial G(t, \tau)}{\partial t} = \lim_{t \rightarrow \tau} \frac{G(t, \tau) - G(t, \tau)}{t - \tau} = \lim_{t \rightarrow \tau} \frac{0 - 0}{t - \tau} = 0$$

یعنی $\frac{\partial G(t, \tau)}{\partial \tau}$ کی قدر میں نقطہ $t = \tau$ پر ایک جست (Jump)

ہے اور

$$\frac{\partial^2 G(t, \tau)}{\partial t^2} = 0 \quad (0 < \tau < t)$$

گنی ورم کا مرض

مرنے تک قید میں رکھا۔

یہ تو مشہور ہے کہ گھلیوں نے بیڑا کے نیچے جہاز سے اٹکی اور ہماری چیزوں کے ایک ساتھ مرنے کا تجربہ کیا تھا مگر اس نے کھانا ضرور ہے کہ اگر ہوا کی رکاوٹ دور کی جائے تو اٹکی اور ہماری چیزیں زمین پر ایک ہی رفتار سے گرئیں گی کہ ایسی صورت میں زمین کے بخاراتی چٹے والا جسم (تھیر رکاوٹ کے) چٹا ہی چلا جائے گا اور یہ کہ پھینکا ہوا اڑھلا زمین کی طرف جھریلا جاتا آئے گا۔ گھلیوں نے دو حرکت کرتی چیزوں کی اضافی رفتار کا ابتدائی تصور بھی دیا۔

اس نے 1612 میں اپنے سادہ مشاہدات (A Discourse on Floating Bodies) 1632 میں بلیسوس اور کوپر نیکس کے نظاموں پر بحث اور 1636 میں دو علوم پر بحث (یعنی جہدگی اور حرکت پر اپنا کام) شائع کیا۔

گھنچا پن (سقطہ) (Allopecia): کسی انسان کے سر پر بال نہ ہونے کی کیفیت کو سقطہ کہا جاتا ہے۔ غولہ جردی ہو یا گلہ۔ یہ کیفیت زیادہ تر معمر مرد افراد میں پائی جاتی ہے۔ اس میں سر کے بال تھوڑا شروع ہو جاتے ہیں اور رفتہ رفتہ تقریباً پورا سر گھنچا ہو جاتا ہے۔ ایک خاص قسم کا گھنچا پن جس کو الوپسیا اریٹا (Allopecia Areata) کہتے ہیں۔ اس میں سر کے بال مرنے سے گھٹے چلتے بن جاتے ہیں جو ایک دوسرے سے کچھ فاصلے پر ہوتے ہیں۔ یہ کیفیت نہ صرف مرد اور عورتوں بلکہ بچوں میں بھی پائی جاتی ہے۔ اس کی وجہ ایک طرح کا فطری تقدیر ہوا کرتا ہے۔ کچھ عرصے کے بعد اس حصہ میں بال دوبارہ آنے لگتے ہیں اور یہ کیفیت نہیں رہتی ہے۔ اس مرض میں عورتوں کے مقابلہ میں مرد زیادہ مبتلا ہوتے ہیں۔

گنی ورم کا مرض (Guinea Worm Disease): گنی ورم یا مدینہ ورم (Medina Worm) ڈراکن کیو لیس میڈی ٹیسیس (Dracunculus Medinensis) ایشیا اور آفریقہ کے بعض علاقوں میں پایا جاتا ہے۔ قدیم حیدرآباد کے بعض علاقوں مثلاً عثمان آباد میں یہ مرض ہوتا تھا اور حالاً اب بھی ہوتا ہے۔ اس دودے کی مادہ پتی اور تقریباً آدھا میٹر لمبی ہوتی ہے۔ نہ بہت کم مٹا ہے۔ یہ دودہ انسان کے جسم میں رہتا ہے۔ جب اس کے بچہ دینے کا وقت آتا ہے تو مادہ دودہ دھڑ میں جلد کے نیچے نکلی جاتی ہے اور جلد پر ایک امداد پیدا کرتی ہے۔ اس کے بعد جلد میں

(Christiana) پختہ مٹی میں مضافیات کا پردیس مقرر ہوا کیا حرکیات کے مطالعوں کی بنا پر 1890 میں اس نے ایک اور کلیہ پیش کیا کہ کسی رقیق کا سطح جوش بخون چنانہ پر اس کی فاصلہ تپش (Critical Temperature) کے دو تہائی کے برابر ہوتا ہے۔

گولونی، لوی جی (Galvani, Luigi, 1737-1798): اطالوی سائنس دان اور تشریح الاعضا (Anatomy) کا پردیسر۔ اس نے دیکھا کہ جب آسمان پر بادلوں میں گرج چمک ہو تو مردہ میٹذک کی ناگوں پر چمکی کے چھو جانے سے اس کے پٹے سکڑتے ہیں۔ گولونی اس عمل کو حیوانی بجلی سمجھا جس کی وولٹا (Volta) نے صحیح توجہ کی۔ مگر اس طرح گولونی کا نام باقی رہا اور تجربہ گاہوں میں لاقعدہ گولانو میٹر (برقی پیم) اس کے اعزاز میں آج بھی کام کر رہے ہیں۔

گلیلیو، گیلے لے (Galileo, Galilei, 1564-1642): اطالوی سائنس دان اور مصنف۔ بیڑا اور پردا میں تعلیم دی۔ 1581 میں کلیسا کا جھوٹا یسپ دیکھا تو نہیں پائی کے لیے سادہ پنڈول مرحب کپا ہالینڈ میں دور بین کی ایجاد کی اطلاع ملی تو 1609 میں اپنی دور بین بنائے آسمان میں دیکھا کہ اس میں لاقعدہ ایسے تارے ہیں جو خالی آنکھ سے نظر نہیں آتے۔ کہکشاں مبین مبین تاروں سے پٹی پڑی ہے۔ ستارے نقطوں جیسے ہی دکھائی دیتے ہیں مگر سیدھے بڑے کے قطبی جیسے ہو جاتے ہیں۔ ستارہ مشتری (Jupiter) کے چار چاند (تابع ہیں) جو جمعیتی سے اس کے نام پر گھلیوں کے چاند کہلاتے ہیں۔ ہمارا چاند تھوڑا ابتر (Libration) کرتا ہے جس سے اس کے کنارے چھپتے اور سامنے آتے رہتے ہیں۔ چاند کے دھبے دراصل اس کی سطح کے اونچ نیچے ہیں۔ سورج گھومتا ہے، اس پر دھبے ہوتے ہیں اور اس کی لٹھاسی شیطے بلند ہوتے رہتے ہیں اور ان سے بڑھ کے یہ کہ سیدھا ذہرہ (Venus) ہمارے چاند کی طرح سطحوں میں نظر آتا ہے جو بال سے بدر تک ہوتے ہیں۔ ایسا صحیحی ممکن ہے کہ وہ سورج کے گرد اسی طرح گھومتے جیسے خود زمین، یعنی ہم کو پر یکس کا نظام شمسی تسلیم کر لیں نہ کہ بلیسوس کا 1500 سال پرانا نظام مانتے رہیں، جس پر ارسطو اور کلیسا کی تصدیق کی ضرورت تھی اور جس کے مطابق نہ صرف سورج اور سیدھے بلکہ ہماری کائنات زمین کے گرد طواف کرتی تھی۔ کوپر نیکس کی تائید کی سزا میں رومی کلیسا نے گلیلیو کو اس کی عمر کے آخری برسوں میں

مہارت کا عددی نام (غیر) ہے اور یہ کہ یہ مہارت فورتھ میں مل پڑے ہے۔
گھوڑا: گھوڑا ایک قدیم پالتو جانور ہے۔ جنگلی حالت میں آج کل بھی
 منگولیا کے جنگلات میں ملتا ہے۔ نیم وحشی حالت میں یہ جانور کئی ممالک
 مثلاً آسٹریلیا اور ارجنٹائن میں ملتا ہے۔ گھوڑے کی نوع کے حلقہ ماہرین کا
 خیال یہ ہے کہ یہ دوئے زمین پر انسان کے وجود سے دو ہزار سال پہلے ہی
 سے موجود تھا۔ اس کے رکازی ڈھانچوں کے ذریعہ اس کے حلقہ
 معلومات حاصل ہوتے ہیں۔

گھوڑے کا اصلی وطن ماہرین کی رائے کے لحاظ سے وسط ایشیا
 ہے۔ وہاں سے یہ جانور نقل مقام کر کے براعظم کا وسط امریکا پہنچ گیا۔
 وسط ایشیا کی چراگاہوں اور آب و ہوا کی وجہ سے اس کی تعداد میں بڑی
 تیزی کے ساتھ اضافہ ہوا اور بڑی تعداد میں یہ قریب علاقوں میں پھیلنے
 لگے۔ اس طرح سارے ایشیا، افریقہ اور یورپ میں ان کے کئی روڑ بھی
 گئے۔ ایک بڑا روڑ ہندستان اور ایران سے ہوتے ہوئے ملک عرب میں
 داخل ہوا اور چارے پانی کی تلاش میں بحر حوض کے کنارے کنارے
 بڑھتے ہوئے جزیرہ نمائے عرب کے مختلف گوشوں میں جا پہنچا۔

جزیرہ نمائے عرب میں اس نے ایسی نشوونما اور تربیت پائی کہ
 مشرق حوض کی تہذیب اور سماجی زندگی میں اس کا بڑا دخل ہو گیا۔ مختلف
 ملکوں کی تہذیب اور تمدن میں اس کا اہم رول رہا۔

اسی طرح رومن قوم کے اقدامات کے ذریعے زمانہ قدیم کا گھوڑا
 جب کہ آپ کے پار پہنچا تو وہاں وہ کارنامے اس نے انجام دیے کہ
 یورپ کی قدیم تاریخ میں اس کو "اسپ عظیم" کے نام سے یاد کیا جاتا
 ہے۔ اس زمانہ کا یہ "اسپ عظیم" اپنی ایک خاص کارکردگی کے لیے اس
 لیے مشہور ہو گیا کہ وہ اس زمانے کے بلند قامت اور غرور منہاں کو مع
 اس کے اسلحہ و زور ہتھ کے جو کئی من وزنی ہوتا تھا اپنی پیٹھ پر سوار کر کے
 تیز رفتاری کے ساتھ یہ آسانی ایک منزل سے دوسری تک پہنچا دیتا تھا۔
 اسی "اسپ عظیم" ہی کی نسل سے موجود زمانے کا لادو گھوڑا "بولڈ" پیدا
 ہوا۔ آج کل گھوڑوں کی کئی اقسام ہیں لیکن دور حاضر کا مشہور و معروف
 گھوڑا "قنادو بریل" اور اس کی دوسری قسمیں جو سواری یا گاڑی یا ٹھکانا
 کیلئے کے کام آتے ہیں تمام کی تمام "عربی" اور "پارسی" نسل کے
 گھوڑوں سے حاصل کی گئی ہیں۔ دنیا کے مختلف ملکوں اور علاقوں میں خاص

ایک چھوٹا سوراخ کرتی ہے جس میں سے ایک سفید ریش نکلتی ہے۔
 ریش میں بے حساب بچے (جنین) ہوتے ہیں۔ مریض جب پانی پینے کے
 لیے گاڑوں کے کسی بادی میں اترتا ہے تو جلد کا یہ حصہ پانی میں آتا ہے اور
 جنین پانی میں نکلنے لگتے جاتے ہیں۔ پانی میں یہ جنین ایک چھوٹے قشریہ
 (Crustacea) سائیکلاپس (Cyclops) کے جسم میں داخل ہوتا ہے۔ جب
 اس بادی کا پانی کوئی شخص پیتا ہے تو یہ سائیکلاپس اس کے معدہ میں پہنچ
 جاتے ہیں اور جنین آزاد ہو کر جسم کی ہاتھوں میں گھس جاتا ہے اور آہستہ
 آہستہ بالغ درجے کو پہنچتا ہے۔ انسان میں اس کی عمر تقریباً ایک سال ہوتی
 ہے۔ یہ دودھ جسم میں ہر جگہ پھرتا رہتا ہے۔ اس کی وجہ سے جوڑوں میں
 درم، درد اور حرکت میں دشواری اور تکلیف ہو جاتی ہے۔ (Arthritis) ہو
 جاتا اور جوڑوں کی حرکت میں رکاوٹ (Ankylosis) ہو جاتی ہے۔ اس کے
 علاوہ بخار، متلی اور تھکے بھی ہو سکتی ہے۔ علاج یہ ہے کہ جب دودھ جلد
 کے نیچے کی سطح پر آجائے تو اس کو احتیاط کے ساتھ اس طرح نکال دیا
 جائے کہ وہ ٹوٹنے نہ پائے۔ مرض کو روکنا اس طرح آسان ہے کہ پانی
 کے بادیوں کو یوں محفوظ کر دیا جائے کہ کوئی شخص اس میں اترنے نہ پائے۔

گوری (حصہ) (Measles): یونانی نظریہ کے مطابق حصہ غلا
 دم اور غلا صفرا کے فساد کے نتیجے میں لاحق ہوتا ہے۔ جس کا سبب ایک
 مخصوص دائرس ہے۔ یہ متعدی مرض ہے جو ایک دائرس سے پیدا ہوتا
 ہے۔ عموماً بچوں کو ہوا کرتا ہے۔ اس کی ابتدا بخار اور کھانسی سے ہوتی ہے،
 جھجکیمیں آتھیں ہیں، ناک بہتی ہے، آنکھیں سرخ ہو جاتی ہیں اور روشنی سے
 تکلیف ہونے لگتی ہے۔ پتلی سبز رنگ کی اجاتیں بھی ہوتی ہیں۔ منہ
 میں ککے کے اندر سرخ دھبے (Koplik's Spots) اکثر نظر آتے ہیں۔
 چوتھے روز ہارک، ہارک، سرخ دانے جلد پر نمودار ہوتے ہیں اور چہرے
 سے شروع ہو کر سارے جسم میں پھیل جاتے ہیں۔ تین دیوم کے بعد یہ
 قاتم ہوتا شروع ہوتے ہیں۔ بخار بھی کم ہو جاتا ہے۔ تقریباً پندرہ روز
 میں بچہ بالکل اچھا ہو جاتا ہے لیکن بعض بچوں میں نڈھونگ یا خمرہ کا
 التهاب، عوارض عرض کے طور پر پیدا ہو جاتا ہے۔

گو ٹو بیان (Go to Statement): IF (A.G.T.B.) Go To 10 : جبکہ 10 ایک بیان کا عددی نام (غیر) ہے۔

Go To بیان n Go To کی شکل میں لکھا جاتا ہے جبکہ n ایک

گیلوہ ایوریٹ

ان امراض کا علاج ماہر فن کے ذریعہ بھی کر لیا جاسکتا ہے۔

گے لیوساک، ڈوزف لائی (Gay-Lussac, Joseph Louis, 1778-1850)

فرانس کا ماہر کیمیا، سوربون میں پروفیسر تھا۔ 1802 میں اس نے چارلس کا قانون کہ مستقل دباؤ پر ایک درجہ گرم ہونے پر گیس یکساں پھیلتی ہے، دوبارہ دریافت کیا۔ 1804 میں وہ غبارہ میں اڑا تاکہ اونچائی پر ہوا کے دباؤ یا مقناطیسی میدان کی ساخت میں فرق معلوم کرے۔ 1805 میں اس نے گیسوں کے ترکیبی جوں کا کلیہ دیا کہ متضام گیسوں اور ان کی حاصل گیسوں کے حجم یکساں تپش اور دباؤ پر سادہ عددی نسبتوں میں ہوتے ہیں۔ اس کلیہ کی توجیہ میں اوگاڈورو (Avogadro) نے سالموں (Molecules) کا تصور پیش کیا۔ گے لیوساک نے ایل۔ جے۔ تار (L.J. Thenard) کے ساتھ معلوم کیا کہ کلورین ایک سادہ جسم (مفرد) ہے۔ سائی نوجن گیس (Cyanogen) اور بورون (Boron) دریافت کیے، آہوڈین کا مطالعہ کیا اور قیمتی دھاتوں کی صفائی کا صنعتی عمل مکمل کیا۔

گیلوہ ایوریٹ (فرانس) (Galois, Evereste, 1811-1832)

کیمیا کی تحقیقات اس کی موت کے بعد شائع ہوئیں۔ گیلو کو نظریہ گروپ کا مکمل تخیل حاصل تھا۔ اگر x کرکیر رکنی

$$f(x) = x^n + a_{n-1}x^{n-1} + \dots + a_1x + a_0 \\ = (x - u_1)(x - u_2) \dots (x - u_n)$$

ہو، جبکہ u_0, u_1, \dots, u_{n-1} ایک فیلڈ F کے اڑا ہیں، نیز اگر $N = F(u_1, u_2, \dots, u_n)$ کیر رکنی $f(x)$ کے ریشوں کا ناطق فیلڈ ہو، تب N کی تمام خود مارفیان جس میں F کے عناصر ثابت رہتے ہیں، ایک گروپ بناتی ہیں جسے کیر رکنی $f(x)$ کا گیلو گروپ کہتے ہیں یا اسے فیلڈ N کا F پر گیلو گروپ کہتے ہیں۔

گیلوانے حل پڑے گروپ کی حسب ذیل تعریف کی ہے، گروپ G حل پڑے اگر اس کے متناہی تحت گروپ ایسے ہوں جن کے لیے $I = G_0 \subseteq G_1 \subseteq G_2 \subseteq \dots \subseteq G_n = G$

جبکہ $i = 0, 1, \dots, n-1$ کے لیے G_{i+1} میں G_i نارمل ہے اور خارج قسمت (مخردجی) گروپ G_{i+1}/G_i اہلی ہو۔

گیلوانے ثابت کیا کہ جذریوں (Radicals) کے ذریعہ ایک کیر

نسل اور خاص قسم کے گھوڑے پائے جاتے ہیں۔ چنانچہ جیس اول کے زمانے میں جب عربی گھوڑا انگلستان پہنچا تو اس کے بعد سے تقابلی معیار کی جانچ کے لیے گھوڑ دوڑ کی ابتدا کی گئی۔ اس وقت سے آج تک گھوڑ دوڑ ہو یا فوجی ضروریات یا روزمرہ کی سواری اور سیر و شکار کی موقعی ضروریات فرض اسی قسم کے تمام کاروبار کے لیے عربی گھوڑا ساری دنیا میں ممتاز و مشہور ہے۔ اس گھوڑے کی مہم پندی، قوت برداشت، ذکاوت اور غیر معمولی جرأت و بہادری کے نیکڑوں قسے سینہ بہ سینہ چلے آ رہے ہیں۔ اسی طرح انگلستان کے دوسری مشہور نسلوں کے گھوڑے جن کو ہنٹر، بیکنی، کلیو لٹ، شارٹ، کلائی ڈس ڈیل اور سٹک وغیرہ کے نام دیے جاتے ہیں، نسل کاری کے سائنٹفک طریقوں سے اسی طرح پیدا کیے گئے کہ مختلف اغراض کے لیے ان گھوڑوں کو قبول عام حاصل ہو گیا۔ ان گھوڑوں سے قدرے چھوٹی قد کے گھوڑوں کو یا بویاپونی کا نام دیا جاتا ہے۔ اس جماعت کی مشہور اقسام میں پولوپونی وینڈش، شٹ لینڈ، ڈارٹ مور، ایکس مور، ڈیلش کا شمار کیا جاتا ہے۔ اسی طرح فرانس کا مشہور گھوڑا ”پرچی ران“ اور بلجیم کا ”براہان کان“ اور روس کا ”آرلو“ اپنی افادیت کے لیے مشہور ہیں۔ دوسرے ممالک میں یہ فحشی گھوڑے کے طور پر افزائش نسل کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں۔

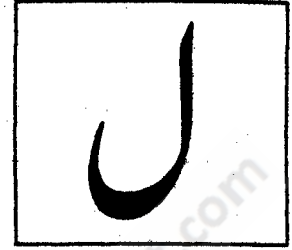
ہندستان میں بھی گھوڑوں کی کئی اقسام ہیں جو سواری اور آمد رفت کے لیے مفید ہیں۔ شمالی ہند کے گھوڑے بڑی قامت کے ہوتے ہیں۔ مشہور نسل کے گھوڑے بونی، راجستھان اور کاشیادار میں پائے جاتے ہیں۔ مہاراشٹر میں بمیم تھڑی کا گھوڑا ناکے اور کیے اور دیہاتی علاقوں میں آمد رفت کے کام آتا ہے۔ پنجابی، راجستھانی، کاشیادار، بلوچی اور بمیم تھڑی گھوڑوں نے ہندستان کی جنگی تاریخ بنائی ہے۔

گھوڑا طبعاً حساس اور ڈکی جانور ہے۔ پالتو زندگی میں مناسب رہائش اور معقول پرورش و پرداخت کے بغیر تندرست و توانا نہیں رہ سکتا۔ بھر کارکردگی کے لیے مناسب اور موزوں غذا، اصطبل کی رہائش اور صاف و سترے ماحول میں گھوڑے کی پرورش ضروری ہے۔ بے احتیاطی اور غفلت سے یہ جانور مختلف بیماریوں کا شکار ہو جاتا ہے۔ عام طور پر حسب ذیل بیماریاں گھوڑوں کو لاحق ہوتی ہیں۔ درد شکم (کرکری)، لٹخ کالک، پالی پوریا، سائل مال، سائڈ بولس، سپاؤن، اسپرین، کیاکمر، تھوش، گاڈرس نے ٹانس، اسٹرانگلکس، آشوب چشم، کیاٹاراکٹ، بردکن وٹھ، ازوتیوریا وغیرہ۔

گیلو نے ایک حنیر کے اہل برائی خاتون کے عملہ پر بھی غور کیا جسے اہلی عملہ بھی کہتے ہیں۔ گوکہ گیلو کی زندگی مختصر تھی مگر اس نے اعلیٰ درجہ کے شاندار نتائج اخذ کیے۔

رکنی مساوات، جس کے ضرب صفر امتیاز (Characteristic) کے فیڈ میں ہوں، حل ہو سکتی ہے، تو اس کا گیلو گروپ بھی حل پذیر ہوگا۔ پھر اس نے ثابت کیا کہ 5 یا اس سے اعلیٰ درجہ کی عام مساوات کا گیلو گروپ حل پذیر نہیں ہے اور اس لیے مساوات جذریہ کے ذریعہ حل پذیر نہ ہوگی۔

More Urdu Books Visit www.iqbalkalmati.blogspot.com



یہ لاپلاس کا پہلا قانون کہلاتا ہے جبکہ دوسرا قانون نرل ملو ہے۔

لاحق حنیر (Subscripted Variable): $w(i, j)$ ایک لاحق حنیر w ہے جو صحیح عددی یا حقیقی ہو سکتا ہے۔ i, j لاحقے کہلاتے ہیں۔ لاحق غیر صفر صحیح عددی مستقل ہو سکتے ہیں یا صحیح عددی حنیر (دیکھیے صحیح عددی حنیر) ہو سکتے ہیں یا پھر حسب ذیل قسم کی مہارتیں ہو سکتے ہیں:

(1) Integer Variable \pm Integer Constant

(2) Integer Constant * Integer Variable \pm Integer Constant

مثلاً حسب ذیل لاحقے جائز ہیں:

$$1, 1M, J+2, JA-4$$

$$4 * 1A, \quad 3 * K+4$$

لاگتی قنائل (Cost Function): نظریہ انتخاب نمونہ میں یہ ایک قنائل ہے جو کہ نمونہ حاصل کرنے کی لاگت کو ان اجزاء کے قنائل کے طور پر ادا کرتا ہے جو لاگت پر اثر ڈالتے ہیں۔

لاوآزپے، آں توآن کورواں (محتول) (Lavoisier, Antoine Laurent, 1743-1794)

فرانسیسی سائنس داں اور ہتھم۔ اُسے بہت سے علمی میدانوں میں دلچسپی تھی، جیسے ارضیات، موسمیات، افعال اعضاء، دیکھی معاشیات۔ مادہ اور عناصر کے ہٹا کا اصول پیش کر کے نئی کیمیا کے ہانوں میں شامل ہو گیا۔ اس نے برقوں کے (Berthollet)، دمرود (De Morveau) اور فور کراوٹی (Fourcroy) کے تعاون سے کیمیادی علاقوں کا مدلل نظام قائم کیا۔ پانی اور ہوا کے اجزاء دریافت کیے۔ جلے اور سانس لینے میں آکسیجن کی اہمیت بتائی، کیلوری متری کی پہلی پیمائش کیں۔ قوی اسہلی کے رکن کی حیثیت سے اعشاری نظام کا

لاپلاس، پیر سمن (فرانس) (Laplace, Pierre Simon, 1749-1827)

لاپلاس نے ٹکرونی قنائلوں (Generating Functions) کا خیال پیش کیا اور لاپلاس استمالہ سے بھی روشناس کیا۔ اس نے نظریہ احتمال میں مساوی طور پر متوقع واقعات کا مفروضہ پیش کیا۔ علم ہیئت میں اس نے سیاروں کے بے قراری (Perturbation) اور نظام شمسی کی قائمیت (Stability) پر کام کیا۔ لاپلاس کی مساوات

$$\frac{\partial^2 V}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 V}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 V}{\partial z^2} = 0$$

جسے آئیلر نے 1752 میں ماحرکیات میں حاصل کیا تھا اس بات کو یاد دلاتی ہے کہ نظریہ قوانینات (Potential) علم ہیئت کا ایک جز ہے۔ 1776 میں لاپلاس نے نظام شمسی کی تخلیق کا شہابی (Nebular) نظریہ پیش کیا۔

لاپلاس استمالہ: استمالہ

$$F(s) = \int_0^\infty e^{-st} f(t) dt, \text{Re}(s) > 0 \quad (1)$$

$$= \lim_{t \rightarrow 0} \int_0^\infty e^{-st} f(t) dt \quad (2)$$

سے معروف شدہ قنائل $F(s)$ قنائل $f(t)$ کا لاپلاس استمالہ کہلاتا ہے۔ $f(t)$ کو $t > 0$ کے لیے معرف ہونا چاہیے۔ یہ ہو سکتا ہے کہ $F(s)$ حنیر کی کسی خاص سمت میں معرف ہو۔

لاپلاس ملو (Laplace Distribution): دوبرے قوت

نمائی ہیئت کا ایک تعددی ملو جو اس شکل میں ظاہر کیا جاتا ہے۔

$$dF = \frac{1}{2\sigma} \exp\left\{-\frac{x-m}{\sigma}\right\} dx, \quad -\infty \leq x \leq \infty, \quad \sigma > 0$$

نظام پھیلا یا، جسے ٹیڈرم کہتے ہیں۔

تقوہ (فالج وجہی) (Bell's Palsy): چہرے کے کسی ایک یا

دونوں جانب کے عضلات کے مفلوج ہو جانے کو اصطلاحاً تقوہ کہا جاتا ہے۔

دیپے تقوہ میں عموماً چہرے کے ایک ہی جانب کے عضلات مفلوج ہوتے

ہیں۔ کسی نامعلوم وجہ سے ایک طرف کا عصب متاثر ہوتا ہے اور حلقہ

عضلات مفلوج ہو جاتے ہیں۔ سکرانے میں ہونٹ مخالف جانب زیادہ پٹختے ہیں۔

سیٹی بھانا ناممکن ہو جاتا ہے اور متضرر جانب کی آنکھ اچھی طرح بند نہیں

ہوتی۔ اس کیفیت کو سرچارلس بل (Sir Charles Bell, 1774-1842)

نے 1830 میں بیان کیا تھا۔ یہ کیفیت عموماً چند ماہ میں بالکل جاتی رہتی ہیں۔

لحہ (Instant): یہ لفظ حرکیات میں بکثرت استعمال ہوتا ہے۔ ایک

دیپے ہوئے معلومہ وقت میں کسی ذرہ کی حرکت کا کس قانون کے تحت

آغاز ہوتا ہے اور یہ بات درکار ہوتی ہے کہ کسی آن کوئی سہ اختیار کیا

ہو سکتا ہے، ذرہ کس مقام پر ہے اور کس رفتار سے جارہا ہے اور آیا اس کی

رفتار میں کوئی ہمواری یا ناموہار اضافہ ہو رہا ہے۔

لوگٹا (Heat Stroke): گرم ممالک میں جب موسم گرما میں

درجہ حرارت کافی بڑھ جاتا ہے تو خصوصاً ایسے لوگوں کو جو مرطوب مقامات

میں رہتا یا کام کرتا پڑتا ہے، بعض وقت دیکھتے دیکھتے بخار تیز ہو جاتا ہے،

غشی طاری ہوتی ہے اور تشنچ ہونے لگتے ہیں۔ عموماً مریض کو اسپتال آتے

ہیں اور Dehydration ہو جاتا ہے۔ گرمی کی وجہ سے جسم کا درجہ حرارت

قائم رکھنے کا نظام خراب ہو جاتا ہے۔ پسینہ لگنا بند ہو جاتا ہے، اور جسم کا

درجہ حرارت بڑھتا چلا جاتا ہے۔ دماغ خاص طور سے متاثر ہوتا ہے اور جگر

اور گردے بھی متاثر ہوتے ہیں۔ فوری تدابیر اختیار نہ کی جائیں تو موت

واقع ہوتی ہے۔

لوہا چٹسکی، نیکولائی ایوانووسکی (روس) (Lobatchewski, Nicolai Ivanowski, 1793-1856)

(خالص) جیومیٹری کے ابتدائی محاصرہ پر کام کیا۔ ثابت مراکز اور مساوی

کردوں کے نقاط تقاطع سے مستوی کی تعریف کی اور مستوی میں ثابت

نفاذ کیا، اور انقلاب فرانس کے آخر میں جب بد نظمی عام ہوئی تو کسانوں کو

سرکاری سرمایہ فراہم کرنے والے کی حیثیت سے گوثین کی نذر ہو گیا۔

لگرنانج (Lagrange) کے الفاظ میں، وہ سر ایک لمحہ میں کٹ گیا جیسا

یکڑوں برس میں پیدا نہیں ہوتا۔

لائب نیز، گائٹریڈ ویلم (جرمنی) (Leibniz, Gottfried Wilhelm, 1646-1716)

نیوٹن سے قطعی آزادانہ طور پر تفریق اور نیکی احصا کا تخیل جیومیٹری

(منحنيات وغیرہ) کے پس منظر میں پیش کیا۔ ریاضی کے رموز کو ایجاد

کرنے والوں میں لائب نیز کا بہت ہی بلند درجہ ہے۔ ہمارے موجودہ تقریقی

اور نیکی رموز $\int dx, dx \dots$ کو اسی نے ایجاد کیا۔ جدول، اجتماع اور رموز

منطق بھی اسی کی رہین منت ہیں۔

پلک کی قدر (Coefficient of Elasticity): سامان

میں کام آنے والی اشیا مثلاً لوہا، فولاد وغیرہ کے لیے اس پلک کی قدر کا

معلوم ہونا لازم ہے کیونکہ ڈیزائن کرتے وقت اسے ملحوظ رکھنا ضروری

ہے۔ ایک خاص حد کے اندر ہار اور بگاڑ کی نسبت مستقل بڑھتی ہے جوئی

مرحلہ اکائی عمل ہوا قوت اور فی اکائی طول کھینچنے کے درمیان کی نسبت

ہے۔ اسی کو پلک کی قدر کہا جاتا ہے۔

لشے لی لے، آئری لوئی (Le Chatelier, Henri Louis, 1850-1936)

فرانسیسی ماہر کیمیا اور کان کنی کا انجینئر۔

بیرس میں پروفیسر رہا۔ اپنے اس اصول کے لیے مشہور ہے جو اسی کے نام

سے جانا جاتا ہے۔ (Le Chatelier Law of Chemicophysical

Equilibrium Displacement) اور جس کے مطابق کوئی متوازن کیمیائی

نظام غلط پذیر ہونے لگے تو غلط کم کرنے کے لیے اس میں از خود تبدیلی

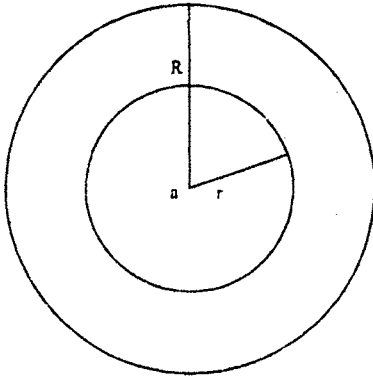
واقع ہوتی ہے۔ اس سے تجربہ ماہ یا کارخانہ میں تعامل کی سمت کا اندازہ لگنا

ہے۔ اس نے دھاتوں اور چیلوں کی ساخت کا مطالعہ شروع کیا اور حرارت

کے ساتھ ان کے خوردبینی مطالعے ایجاد کیے۔ ان کے علاوہ ختم کی

حیثیت سے اس نے فرانس میں فرڈرک ونس لوٹیلر کا مزدوری اور اجرت کا

کوئی کرہ



$$f(z) = \sum_{n=0}^{\infty} a_n (z-a)^n + \sum_{n=1}^{\infty} b_n (z-a)^{-n}$$

یہ لورال کا پھیلاؤ کہلاتا ہے۔

اگر $a=0$ تب

$$f(z) = \sum_{n=0}^{\infty} z^n + \sum_{n=1}^{\infty} b_n / z^n$$

اگر $r=0$ تو دائری حلقہ ہوگا $0 < z < R$

لون کوری (رنگ کا اندھا پن) (Colour Blindness):

کسی انسان کارنگوں کے درمیان تمیز و تعریف نہ کر پانے کو اصطلاحی طور پر لون کوری کہتے ہیں۔ یہ موروثی کیفیت ہے اور صرف مردوں میں پائی جاتی ہے۔ شاذ و نادر ہی کسی عورت میں ہوتی ہے۔ وراثت ماں ہی سے ملتی ہے۔ کہا جاتا ہے کہ دس فی صد مرد رنگ کے اندھے ہوتے ہیں لیکن ان میں سے اکثر کو اس کا احساس بھی نہیں ہوتا۔ زیادہ تر یہ ایسے لوگ ہیں جو سرخ اور سبز رنگ میں تمیز نہیں کر سکتے۔ بعض لوگ نیلے، سبز اور زرد رنگ میں تمیز نہیں کر سکتے۔ لون کور مردوں کے بچے رنگ کے اندھے نہیں ہوتے لیکن ان کی بیٹیوں کے بیٹے ہو سکتے ہیں۔

کوئی کرہ (Chromosphere):

سورج کی چمکتی نکیہ اس کے فیانی خول (Photosphere) پر فٹم ہوتی ہے۔ مکمل سورج گرہن کے موقع پر اس کے ٹھیک باہر ایک رنگین حلقہ نظر آتا ہے، جسے کوئی کرہ (Chromosphere) کہتے ہیں۔ یہ تقریباً دو ہزار کلومیٹر موٹائی کا خول ہے،

مراکز ہر مساوی دائروں کے تقاطع کے ذریعہ خط مستقیم کی تعریف کی اور اس کے ساتھ ساتھ عمودی مستویوں اور خطوط کی آسانی سے توضیح کی۔ لوہائیکسی نے مستوی میں کسی دیے ہوئے خط مستقیم کے متوازی خط کی حسب ذیل تعریف کی:

دیے ہوئے نقطہ P سے دیے ہوئے خط مستقیم l پر عمود PN کھینچے۔ تب عمود PN کے ایک ہی جانب P میں سے گزرنے والے ان تمام ممدودہ خطوط پر غور کیجیے جو مستوی میں واقع ہیں اور جو l سے ملنے ہیں یا l سے نہیں ملنے۔ PN کے اسی جانب ان کے درمیان کا انتہائی خط نقطہ P سے گزرنے والا خط l کے متوازی خط ہے۔

لوہائیکسی نے ثابت کیا کہ ایک مستقیم خطی مثلث کے تینوں زاویوں کا مجموعہ دو قائمہ سے بڑا نہیں ہو سکتا۔ پس مستقیم خطی مثلث میں تینوں زاویوں کا مجموعہ دو قائمہ سے کم ہوگا یا دو قائمہ ہوگا۔ اگر مجموعہ دو قائمہ ہے تو تمام مثلثوں میں دو قائمہ ہوگا جو اقلیدسی جیومیٹری ہے ورنہ ہم ایک اور قسم کی جیومیٹری سے دوچار ہوتے ہیں جسے لوہائیکسی نے خیالی جیومیٹری یا پان جیومیٹری (Pan Geometry) کا نام دیا۔

فرض کیجیے کہ دو خطوط مستقیم l, m متوازی ہیں۔ l کے ایک نقطہ A سے m پر ڈالے ہوئے عمود کے طول کو p سے تعبیر کیجیے۔ یہ عمود خط l سے دو زاویے بنائے گا جن میں سے ایک حادہ ہوگا۔ A سے خط l پر حادہ زاویہ کے ضلع کو ضلع متوازی اور خود حادہ زاویہ کو زاویہ متوازی کا نام دیا گیا اور اسے $\Pi(p)$ سے تعبیر کیا گیا۔

$$\Pi(p) = 0 \text{ اگر } p = \infty \text{ اور } \Pi(p) = 90^\circ \text{ اگر } p = 0$$

معمولی جیومیٹری میں دو متوازی خطوط کا فاصلہ مستقل ہوتا ہے لیکن پان جیومیٹری میں عمود P اور زاویہ متوازی $\Pi(p)$ نقطہ A کے انتخاب پر منحصر ہوتے ہیں۔

لورال کا پھیلاؤ (Laurent's Expansion):

فرض کیجیے کہ ملتف خمیر z کا قاطع $f(z)$ دائری حلقہ $0 < r < |z-a| < R$ میں باقاعدہ تحلیل ہے۔ جب $f(z)$ کو حسب ذیل قوتی سلسلہ میں پھیلا دیا جاسکتا ہے۔

اگر یہ دونوں بالائی اور ذہریں لیک یکساں ہوں تو (محدود) قاطع $f(x)$ کو $[a, b]$ لیک یکساں کہلاتا ہے اور ان دونوں کی مشترکہ قدر کو لیک یکساں کہا جاتا ہے۔

$$L \int_a^b f(x) dx = L \int_a^b f(x) dx = L \int_a^b f(x) dx$$

لکھا جاتا ہے۔

غیر محدود قاطع کے لیک یکساں کی تعریف کے لیے ہم ذیل کا طریقہ اختیار کرتے ہیں۔

سب سے پہلے مان لیا جائے کہ $f(x) > 0$ فرض کیجیے۔
 $f(x) = f_n(x)$ اگر $0 \leq f(x) \leq n$ ہو اور $f_n(x) = n$ اگر $f(x) > n$ ۔
 ہو۔

اگر $\lim_{n \rightarrow \infty} \int_a^b f_n(x) dx$ متناہی ہو تو $f(x)$ کو $[a, b]$ پر لیک یکساں کہتے ہیں اور $\int_a^b f(x) dx = \lim_{n \rightarrow \infty} \int_a^b f_n(x) dx$ سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

فرض کیجیے ہمیشہ $f(x) > 0$ ہونے کے بجائے $f(x)$ مثبت یا منفی کچھ بھی ہو سکتا ہے۔
 فرض کیجیے

$$f^+ = \max(f, 0)$$

$$f^- = \max(-f, 0)$$

اس لیے $f = f^+ - f^-$ ہوگا جبکہ ظاہر ہے کہ f^+ اور f^- دونوں مثبت قاطع ہیں۔ اب اگر f^+ اور f^- دونوں $[a, b]$ پر لیک یکساں ہوں تو تو کو بھی لیک یکساں کہتے ہیں۔ اس صورت میں f کے لیک یکساں کی تعریف اس طرح پیش کی جاتی ہے۔

$$\int_a^b f(x) dx = \int_a^b f^+(x) dx - \int_a^b f^-(x) dx$$

اگر کوئی قاطع f ریمین یکساں نہ ہو تو یہ لیک یکساں نہ ہوگا اور ان دونوں کے یکساں برابر ہوں گے۔ لیکن بعض قاطع ایسے ہیں جو لیک یکساں نہ ہو، لیکن ریمین یکساں نہ ہو۔ اس اعتبار سے لیک یکساں نہ ہو، ریمین یکساں نہ ہو سیٹ سے وسیع تر ہے۔

جس کا گھن فیائی خول سے کہیں کم ہے اور تپش کچھ زیادہ۔ دراصل اب یگانہیں یہ بتاتی ہیں کہ سورج کی گھنے کے باہر گیسوں کا گھن (Density) برابر گھٹتا جاتا ہے اور تپش مسلسل بڑھتی جاتی ہے۔ یہ رنگین خول آگے بڑھ کے سورج کے تاج (Corona) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

لی، سوفس (ناروے) (Lie, Sophus, 1842-1899):
 لی نے مسلسل گروپ کے نظریہ کی بنیاد ڈالی۔ اس نے قاسمی استخوانوں کو دریافت کیا اور باطنی حرکیات کو نظریہ گروپ کا ایک جز بنا دیا۔

لی بگ، یسٹس بارون فون (Liebig, Justus Baron Von, 1803-1873):
 جرمن ماہر کیمیا، جرمنی میں نامیاتی کیمیا کی ترقی کا بانی، مونیخ اور میونخ (Munich) میں استواء 1830 میں کاربن اور ہائیڈروجن کے مرکبات میں ان کے تناسب قائم کرنے کا طریقہ سوچا اور 1831 میں کھورو فارم بنایا۔

لیک (Lebesgue) یکساں: فرض کیجیے $f: [a, b] \rightarrow \mathbb{R}'$ ایک محدود قاطع ہے اور $E \subset [a, b]$ ہم $M[f, E]$ اور $m[f, E]$ کی تعریف اس طرح پیش کرتے ہیں۔

$$M[f, E] = \int_E g, l, b, f(x) \text{ اور } M[f, E] = \int_E l, u, b, f(x)$$

$[a, b]$ کی پائس نہ ہو تقسیم P (Measurable Partition) سے
 ہماری مراد $[a, b]$ کے پائس سب سیٹ کا اجماع $\{E_1, E_2, \dots, E_n\}$ ہے۔

$$\bigcup_{i=1}^n E_i = [a, b] \text{ اور } m(E_i \cap E_j) = 0, (j \neq i)$$

$$U[f, p] = \sum_{i=1}^n M[f, E_i] mE_i$$

$$[f, p] = \sum_{i=1}^n m[f, E_i] mE_i \text{ اور}$$

اب ہم $[a, b]$ کی تمام پائس نہ ہو تقسیموں کو لے کر قاطع کے بالائی اور ذہریں لیک (Lebesgue) یکساں کی تعریف یوں پیش کرتے ہیں۔

$$L \int_a^b f(x) dx = g, l, b, U[f, p]$$

$$L \int_a^b f(x) dx = l, u, b, L[f, p]$$

لیوویل، جوزیف (فرانس) (Legendre, Adrien Marie, 1752-1833) : لیوویل نے دو درجی جہات (Quadratic Reciprocity) کا قانون مدون کیا اور اقل مربوں کا اصول مرتب کیا۔ اس نے ناقص تعاون کی کشش کا مطالعہ بھی کیا اور لیوویل تعامل سے روشناس کیا۔

$$\frac{dl}{dE_i} = \frac{dL}{dB_i} \quad \theta_i = \frac{d\theta_i}{dt} \quad \text{جبکہ}$$

لیوناردو (اطالیہ) (Leonardo, 1170-1250) : بارہویں

اور تیرہویں صدی عیسوی میں اطالوی شہروں جنووا (Genova)، پیزا (Pisa)، میلان (Milan)، فلورنس (Florence) اور عروں کے درمیان تجارت عروج پر تھی۔ اطالوی تاجروں نے عروں کے ذریعہ علم حاصل کیا اور اس کی یورپ میں اشاعت کی۔ یورپ میں ریاضی کی اشاعت کا سہرا لیوناردو کے سر ہے۔ لیوناردو کو فیبوناچی (Fibonacci) بھی کہا جاتا ہے۔ لیوناردو نے اپنے سفر کے دوران حاصل شدہ علم کو دو کتابوں میں یکجا کیا ہے۔ ایک کتاب لبر اباجی (Liber Abaci) ہے جس میں حساب اور الجبرا کے معلومات ہیں اور دوسری کتاب عملی جیومیٹری (Practicia Geometrie) ہے جس میں علم مثلث اور جیومیٹری سے متعلق معلومات پیش کی گئی ہیں۔ لیوناردو حسب ذیل دو مسائل کے لیے مشہور ہے:

(i) فیبوناچی سلسلہ 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21 جس میں ہر رکن سابقہ دو ارکان کا مجموعہ ہے۔

(ii) فیبوناچی نے یہ ثابت کیا کہ تیسرے درجہ کی مساوات $x^3 + 2x^2 + 10x = 2$ کو شکل $\sqrt{a} + \sqrt{b}$ میں حل نہیں کیا جاسکتا اور اس کے مثبت ریشہ کی تقریبی قدر حاصل کی۔

لیوکیسیا: دیکھیے دم ایجن۔

لیوویل، جوزیف (فرانس) (Liouville, Joseph, 1809-1882) : لیوویل نے باورائی اعداد کے وجود کو ثابت کیا اور ملت مقامیہ کے تقاطعوں پر بھی تحقیق کی۔

لیوویل، جوزیف (فرانس) (Legendre, Adrien Marie, 1752-1833) : لیوویل نے دو درجی جہات (Quadratic Reciprocity) کا قانون مدون کیا اور اقل مربوں کا اصول مرتب کیا۔ اس نے ناقص تعاون کی کشش کا مطالعہ بھی کیا اور لیوویل تعامل سے روشناس کیا۔

لیوناردو (اطالیہ) (Leonardo, 1170-1250) : بارہویں اور تیرہویں صدی عیسوی میں اطالوی شہروں جنووا (Genova)، پیزا (Pisa)، میلان (Milan)، فلورنس (Florence) اور عروں کے درمیان تجارت عروج پر تھی۔ اطالوی تاجروں نے عروں کے ذریعہ علم حاصل کیا اور اس کی یورپ میں اشاعت کی۔ یورپ میں ریاضی کی اشاعت کا سہرا لیوناردو کے سر ہے۔ لیوناردو کو فیبوناچی (Fibonacci) بھی کہا جاتا ہے۔ لیوناردو نے اپنے سفر کے دوران حاصل شدہ علم کو دو کتابوں میں یکجا کیا ہے۔ ایک کتاب لبر اباجی (Liber Abaci) ہے جس میں حساب اور الجبرا کے معلومات ہیں اور دوسری کتاب عملی جیومیٹری (Practicia Geometrie) ہے جس میں علم مثلث اور جیومیٹری سے متعلق معلومات پیش کی گئی ہیں۔ لیوناردو حسب ذیل دو مسائل کے لیے مشہور ہے:

لیوناردو (اطالیہ) (Leonardo, 1170-1250) : بارہویں اور تیرہویں صدی عیسوی میں اطالوی شہروں جنووا (Genova)، پیزا (Pisa)، میلان (Milan)، فلورنس (Florence) اور عروں کے درمیان تجارت عروج پر تھی۔ اطالوی تاجروں نے عروں کے ذریعہ علم حاصل کیا اور اس کی یورپ میں اشاعت کی۔ یورپ میں ریاضی کی اشاعت کا سہرا لیوناردو کے سر ہے۔ لیوناردو کو فیبوناچی (Fibonacci) بھی کہا جاتا ہے۔ لیوناردو نے اپنے سفر کے دوران حاصل شدہ علم کو دو کتابوں میں یکجا کیا ہے۔ ایک کتاب لبر اباجی (Liber Abaci) ہے جس میں حساب اور الجبرا کے معلومات ہیں اور دوسری کتاب عملی جیومیٹری (Practicia Geometrie) ہے جس میں علم مثلث اور جیومیٹری سے متعلق معلومات پیش کی گئی ہیں۔ لیوناردو حسب ذیل دو مسائل کے لیے مشہور ہے:

(i) فیبوناچی سلسلہ 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21 جس میں ہر رکن سابقہ دو ارکان کا مجموعہ ہے۔

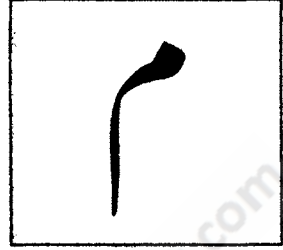
(ii) فیبوناچی نے یہ ثابت کیا کہ تیسرے درجہ کی مساوات $x^3 + 2x^2 + 10x = 2$ کو شکل $\sqrt{a} + \sqrt{b}$ میں حل نہیں کیا جاسکتا اور اس کے مثبت ریشہ کی تقریبی قدر حاصل کی۔

$$\frac{d}{dt} \frac{\partial T}{\partial q_i} - \frac{\partial T}{\partial q_i} = F$$

لیوناردو نے 1764 میں چاند کے ترقص کا نظریہ پیش کیا۔

لیوناردو کی مساواتیں (Lagrange's Equations) :

حرکیات کی یہ ایسی مساواتیں ہیں جن سے اکثر اوقات نظام کی حرکت معلوم ہو جاتی ہے۔ یہ مساواتیں عام تقصیلات (General Coordinates) کے رقوم میں بیان ہوتی ہیں۔ ان سے مراد ایسی غیر تابع مقداہیں ہو سکتی ہیں جن کے معلوم ہونے سے زیر بحث جسم یا اجسام کے مقام متعین ہو سکیں۔ تعدو میں یہ نظام کے درجات آزادی (Degree of Freedom) کے برابر ہوتے ہیں۔ اگر جسم کی توانائی بالحرکت T اور توانائی بالقوہ K ہو اور ان کا فرق L سے ظاہر کیا جائے، θ کوئی عام مختص (محدود) ہو تو



اگر اس کا رتبہ $n \times n$ ہے تب اس کو عام طور پر I_n سے ظاہر کرتے ہیں۔
 ماتریسوں کی جمع: دو ہم رتبہ ماتریسوں A اور B کو ایک دوسرے میں جمع کرنے کا قاعدہ یہ ہے کہ $A+B$ ماتریس (c_{ij}) کے مساوی ہوگی اگر ہر i, j کے لیے $c_{ij} = a_{ij} + b_{ij}$ جبکہ a_{ij}, b_{ij} اور c_{ij} بالترتیب ماتریسوں A، B اور C کے عناصر کو ظاہر کرتے ہیں۔

$A+B$ با معنی ہوتا ہے اگر A اور B ہم رتبہ ہوں۔

ماتریس کا عددی حاصل ضرب: ایک ماتریس A کو ایک عددی مقدار k سے ضرب دینے کا قاعدہ اس طرح مرتب کیا گیا ہے: $B = KA = AK$ ہر i, j کے لیے $b_{ij} = ka_{ij}$ جبکہ a_{ij} اور b_{ij} بالترتیب ماتریس A اور B کے عناصر کو ظاہر کرتے ہیں۔

ماتریسوں کا حاصل ضرب: دو ماتریسوں A اور B کے حاصل ضرب AB کی تعریف اس طرح کی گئی ہے: جب ماتریس A کے کالموں کی تعداد وہی ہو جو ماتریس B کی قطاروں کی تعداد ہے، اور $m \times n$ اور $n \times p$ بالترتیب ماتریس A اور B کے رتبے ہیں تب حاصل ضرب $C = AB$ میں ہر i, j کے لیے $c_{ij} = a_{i1}b_{1j} + a_{i2}b_{2j} + \dots + a_{in}b_{nj}$ جبکہ a_{ij}, b_{ij} اور c_{ij} بالترتیب ماتریسوں A، B، C کے عناصر کو ظاہر کرتے ہیں۔ ظاہر ہے کہ اگر AB با معنی ہے تب BA با معنی ہونا ضروری نہیں ہے۔ اور اگر دونوں AB اور BA با معنی ہیں، تب بھی AB اور BA کا ایک دوسرے کے مساوی ہونا ضروری نہیں ہے۔ یہ بھی صاف ظاہر ہے کہ اگر A کا رتبہ $m \times n$ ہے اور B کا رتبہ $n \times p$ ہے تب $C = AB$ کا رتبہ $m \times p$ ہوگا۔

مساوی ماتریس: دو ماتریس A اور B ایک دوسرے کے مساوی کہی جاتی ہیں جب یہ ہم مرتب ہوں اور ہر i, j کے لیے $a_{ij} = b_{ij}$ جبکہ a_{ij} اور b_{ij} بالترتیب A اور B کے عناصر کو ظاہر کرتے ہیں۔

صفر ماتریس: ایسی ماتریس کو صفر ماتریس کہتے ہیں جس کے ہر عنصر کی قدر

مابین چار قسمی وسعت (Inter-quartile Range): اوپری اور نچلی چار قسموں کے درمیان تنصیری فاصلہ۔ یہ وسعت مکمل تعداد کے نصف پر مشتمل ہوتی ہے اور پھیلاؤ کی ایک سادہ پیمائش مہیا کرتی ہے۔

ماتریس: عناصر کی افقی قطاروں اور احبابی کالموں میں مصطلعی ترتیب کو ماتریس کہتے ہیں۔ ذیل میں ماتریس کی شکل پیش کی گئی ہے:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

اس ماتریس میں m قطاریں اور n کالم ہیں اور اس کے رتبہ کو $m \times n$ تسلیم کیا جاتا ہے۔ سہولت کے پیش نظر مطالعہ ماتریس میں عناصر کی عام شکل کو a_{ij} سے ظاہر کرتے ہیں جو دو لاحقوں i, j کے ساتھ ہے، جبکہ پہلا لاحقہ i اس قطار کو اور دوسرا لاحقہ j اس کالم کو ظاہر کرتا ہے جس میں یہ عنصر واقع ہے۔ ماتریس میں اس کے عناصر کو خاص طور پر نمایاں کرنے کی غرض سے اسے یہ طرز a_{ij} بھی ظاہر کیا جاتا ہے۔

یہ ہو سکتا ہے کہ ماتریس میں قطاروں اور کالموں کی تعداد مساوی ہو۔ ایسی صورت میں ماتریس کو مربع ماتریس کہتے ہیں۔ مربع ماتریس کے عناصر کی یکے بعد دیگر اس ترتیب کو جو ماتریس کے اس وتر میں واقع ہیں جس کا آغاز ماتریس کی پہلی قطار کے پہلے عنصر سے ہو اور جس کا اختتام ماتریس کی آخری قطار کے آخری عنصر پر ہو ماتریس کا وتر اولیٰ (خاص) کہتے ہیں۔ اگر ماتریس کے وتر اولیٰ میں واقع عناصر کے علاوہ اس کے تمام دوسرے عناصر کی قدریں صفر ہوں تب ایسی ماتریس کو وتری ماتریس کہتے ہیں۔

اکائی ماتریس: ایک ماتریس جس میں وتر اولیٰ کے ہر عنصر کی قدر ایک کے مساوی ہو اور باقی ہر عنصر کی قدر صفر کے مساوی ہو، اکائی ماتریس کہتے ہیں۔

ہے۔ لہذا ایک ماتر کے صفیروں کا سیٹ وہی ہوگا جو دی ہوئی ماتر کے بدل کے صفیروں کا سیٹ ہے۔

ماتر کی حیثیت: ایک ماتر کے صفیروں کی قدروں کے سیٹ کے اعظم غیر صفر عنصر کے رتبہ کو ایک دی ہوئی ماتر کی حیثیت (Rank) کہتے ہیں۔ چونکہ ایک مقطع کے بدل قطعی مساواتوں میں ماتر کی حیثیت کافی اہمیت کی حامل ہے۔

ماتری اساس: ایک ماتر کے کالموں کو دی ہوئی ماتر کی کالمی سستی کہتے ہیں، اگر ان میں ماتر کے عناصر کی وہی ترتیب ہو جو دی ہوئی ماتر میں ہے، اور اسی طرح سے قطاری سمتوں کی بھی تعریف کی گئی ہے۔ فرض کیجئے کہ دی ہوئی ماتر کا رتبہ $m \times n$ ہے۔ ایسے m رتبہ (عنصر) کی سمتوں کی اقل تعداد کے سیٹ کو، جبکہ سیٹ کی سمتوں آپس میں قطعی ترکیب سے دی ہوں، ماتر کی جملہ کالموں کو مرتب کیجئے، دی ہوئی ماتر کی اساس کہتے ہیں۔ اس کو ماتر کی کالمی اساس بھی کہا جاسکتا ہے۔ اسی طرح سے ماتر کی قطاری اساس کی بھی تعریف کی گئی ہے۔

ماتر کا زوج: اگر $A = (a_{ij})$ جب $\bar{A} = (a_{ji})$ ماتر A کا زوج کہلاتا ہے۔

مارکوفی لڑی (Markov Chain): ایک مارکوفی عمل $\{x_t\}$ ایک مارکوفی لڑی کہلاتا ہے اگر دقت کا پیرامیٹر (مبدل) غیر مسلسل ہو۔

مالش (دک) (Massage): یہ ایک طبی طریقہ علاج ہے۔ اس کی ابتدا آج سے تقریباً تین ہزار سال پہلے چین میں ہوئی۔ انیسویں صدی عیسوی میں ڈاکٹر پارہنریک لنگ (Dr. Per Henrick Ling) نے اس کو باقاعدہ علاج کے طور پر رائج کیا۔ مالش عضلات کی پکڑ کھولنے، عضو میں دوران خون بڑھانے اور درد کم کرنے میں مفید ہوتی ہے۔ مالش کی تین اقسام ہیں: (i) کف مالش (Effleurage): اس میں ہاتھ کو متاثرہ عضو پر دباؤ ڈالتے ہوئے متعدد بار پھیرا جاتا ہے۔ اس عمل سے عضلات کی پکڑ کھلتی اور عضو میں دوران خون بڑھتا ہے۔ (ii) مشٹ مالش (Petrissage): اس میں متاثرہ عضو کو سکڑایا اور پھیلا یا جاتا ہے۔ مشٹ مالش زخم کے جلد مندمل ہونے میں مدد دیتی ہے اور اس سے زخم کا داغ (Scar) بھی جلد ختم ہوتا ہے۔ (iii) ضرب مالش (Tapotement): اس میں پھیلی کی مدد سے

صفر کے مساوی ہو۔ کسی بھی صفر ماتر کو عام طور پر O_m سے ظاہر کرتے ہیں جبکہ $m \times n$ اس ماتر کا رتبہ ہے۔

ظاہر ہے کہ اگر ماتر A کا رتبہ $m \times n$ ہے تب

$$O_m + A = A + O_m = A$$

اور اگر ماتر B کا رتبہ $n \times p$ ہے تب $O_m B = O_{mp}$ اور اگر

ماتر C کا رتبہ $l \times m$ ہے تب $CO_m = O_{lm}$ ۔ اوپر دیے گئے صفر ماتر کے خواص سے ظاہر ہوتا ہے کہ صفر ماتر ماتروں کی جمع اور ماتروں کے ایک دوسرے سے ضرب میں وہی کام انجام دیتی ہے جو عدد صفر، عددی قدروں کے جمع اور ضرب میں انجام دیتا ہے۔

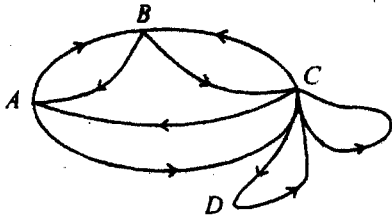
اکائی ماتروں سے ضرب: اس کی تصدیق آسانی سے کی جاسکتی ہے کہ اکائی ماتریوں کے لیے رشتہ $AI_n = A$ اور $I_m A = A$ درست ہیں جبکہ A کا رتبہ $m \times n$ ہے۔ یعنی اکائی ماتر ماتریوں کے ایک دوسرے سے ضرب میں وہی کام انجام دیتی ہے جو عددی مقدار کے لیے عدد ایک مقداروں کے ایک دوسرے سے ضرب میں انجام دیتا ہے۔

ایک مربع ماتر کے عناصر، ان عناصر کی ترتیب کو قائم رکھتے ہوئے جو مقطع مرتب کرتے ہیں، اس کو دی ہوئی ماتر کا مقطع کہتے ہیں اور اگر دی ہوئی مربع ماتر A ہو تب اس کے مقطع کو عام طور پر $|A|$ سے ظاہر کرتے ہیں۔ $|A|$ کا رتبہ n ہوتا ہے اگر A کا رتبہ $n \times n$ ہو۔ اگر ایک ماتر کی چند قطاریں اور چند کالم حذف کرنے سے یا حذف نہ کرنے سے اور دی ہوئی ماتر کے باقی عناصر کی ترتیب کو قائم رکھتے ہوئے ایک مربع ماتر تشکیل پائے تب اس تشکیل شدہ ماتر کے مقطع کو دی ہوئی ماتر کا ایک صفر کہتے ہیں۔

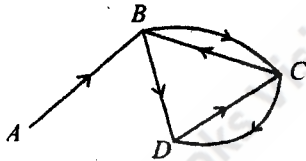
بدل ماتر: اگر $m \times n$ اور $n \times m$ بالترتیب ماتریوں A اور B کے رتبے ہیں اور اگر ماتر A کی ہر i ویں قطار ماتر A کے i ذواں کالم ہو تب ماتر A اور B کو ایک دوسرے کا بدل کہتے ہیں۔ ظاہر ہے کہ ایسی صورت میں اگر a_{ij} اور b_{ji} بالترتیب ماتروں A اور B کے عناصر کی عام شکلیں ہوں تب ہر i, j کے لیے $a_{ij} = b_{ji}$ درست ہے۔ عام طور سے ماتر A کے بدل کو A^T یا A' سے ظاہر کرتے ہیں۔ بدل کے مقطع کی تعریف وہی ہے جو ایک ماتر کے مقطع کی تعریف ہے۔ ہم یہ جانتے ہیں کہ ایک بدل کے مقطع کی قدر وہی ہوتی ہے جو دیے ہوئے ماتر کے مقطع کی

معاہین، جوارشات، اشربہ، جنپ و اقراض، مراہم و طہات وغیرہ کی تفصیل درج ہے اور ہر مرض کے تجرب و مخصوص نقطہ ہات دیے گئے ہیں۔

تفاسل اور ضد تفاسل گراف : اگر گراف میں راس A راس B سے قوس \overline{AB} سے ملا ہوا ہو اور ایسی صورت میں راس B راس A سے ایک دوسری قوس \overline{BA} سے ملا ہوا ہو تو گراف تفاسل کہلاتا ہے۔ مثال کے طور پر ذیل کا گراف تفاسل ہے۔



اگر نقطہ X سے نقطہ Y تک قوس \overline{XY} ہے لیکن Y سے نقطہ X تک قوس \overline{YX} نہیں ہے اور یہ کسی بھی دو نقاط کے لیے درست ہے جو قوس کے ذریعہ منسلک ہیں تب گراف ضد تفاسل کہلاتا ہے۔ مثلاً ذیل کا گراف ضد تفاسل ہے۔



قوس \overline{AB} ہے لیکن قوس \overline{BA} نہیں ہے۔ اسی طرح قوس \overline{BD} ہے لیکن قوس \overline{DB} نہیں ہے۔

تفاسل بٹو (Symmetrical Distribution) : ایک ایسا تعددی بٹو جس میں کسی مرکزی قیمت سے مساوی دوری پر حثیری قیمتیں مساوی طور پر واقع ہوں۔ ایک تفاسل بٹو میں اوسط کے گرد تمام طاق درجہ کے مومنٹ، اگر وہ درجہ رکھتے ہیں، صفر ہوتے ہیں، اور اسی طرح سے تمام طاق درجہ کے کیو مومنٹ (مجموعات) بھی۔

تفاسل ہائرس : اگر $A = (a_0)$ ایک مربع ہائرس ہے اس طرح کہ ہر $a_i = a_{n-i}$ جب اس ہائرس کو تفاسل ہائرس کہتے ہیں۔ یعنی

متاثرہ عضو پر آہستہ آہستہ ضرب لگائے جاتے ہیں۔ جس سے عضو میں دوران خون بڑھتا ہے۔ یہ عمل پولیو (Polio) اور قانچ سے متاثرہ عضلات کی درستی کے لیے مفید ہوتا ہے۔

ماہ الراس (دماغ میں پانی بھر جانا) (Hydrocephalus) : یہ ایک خلقی مرض ہے جس میں دماغی بطون میں پانی جانے والی رطوبت (CSF) غیر طبعی طور پر زیادہ مقدار میں اکٹھا ہو جاتی ہے۔ نتیجہ کے طور پر اندرون تجڑتہ تناؤ بڑھتا ہے۔ سر میں اس کی مقدار زیادہ جمع ہو جانے سے نامولود بچے میں سر پھیلتا جاتا ہے۔ یہ کیفیت پیدائش سے قبل ہی شروع ہو سکتی ہے جس سے بچہ کی پیدائش دشوار ہو جاتی ہے۔ پیدائش کے بعد سر بڑا ہوتا جاتا ہے اس لیے کہ کھوپڑی کے جوڑ دخت (Sutures) بند نہیں ہوتے اور پھیلتے جاتے ہیں۔ اندرونی دباؤ کی زیادتی سے دماغ متضرر ہو جاتا ہے، اس سے اندھا پن آ جاتا ہے اور کم عقلی رہتی ہے۔ اکثر ایام طفلی میں موت واقع ہو جاتی ہے۔ اس مرض کے اسباب کا تاحال علم نہیں۔

مالیہ بیا (Myopia) : یہ آنکھ کی ایک طرح کی ایک خرابی ہے جس میں نزدیک کی چیز تو صاف نظر آتی ہے لیکن دور کی چیز صاف نظر نہیں آتی۔ اس کا تدارک مقعر عدسہ کی عینک کے استعمال سے کیا جاتا ہے۔

مباحث و معرجات قانون : قانون میں فن ہلہ پانچ کتابیں ہیں۔ پہلی کتاب کلیات طب پر ہے جس میں امور طبیعیہ یعنی تشریح و منافع الاعضاء، علم الاحوال، علم الاسباب، علم العلل، نبض و قارورہ شناسی کے اصول، علم حفظ صحت، اصول علاج اور علاج کے مختلف طریقے بیان کیے گئے ہیں۔

دوسری کتاب میں ادویہ مفردہ کا بیان بہ ترتیب ابجد درج ہے۔ اس میں ہر مفردہ دوا کی ماہیت، طبیعت افعال و خواص نئے انداز میں کیے گئے ہیں۔ تیسری کتاب میں تمام اعضا کے امراض، اسباب اور طریق ہائے علاج کی تفصیلات اور مخصوص امراض پر نہایت مبسوط بحث کی گئی ہے۔ چوتھی کتاب میں امراض عامہ کا بیان ہے۔ جس میں حمیات اور رسولیوں، ہڈیوں کا نوٹا اور ان کا جوڑنا، جراحت، علم السموم ادویہ سمیہ، حشرات اور علم زینت (Cosmetics) وغیرہ پر سیر حاصل مباحث ہیں۔

پانچویں کتاب ادویہ مرکبہ کے لیے مخصوص ہے، اس میں مختلف

متواتر تقریب

$$\begin{aligned}x^{(1)} &= \frac{32(x^{(0)})^5 + 31}{64} = \frac{32(0)^5 + 31}{64} = 0.48 \\x^{(2)} &= \frac{32(x^{(1)})^5 + 31}{64} = \frac{31 + 32(0.48)}{64} = 0.4971 \\x^{(3)} &= \frac{32(x^{(2)})^5 + 31}{64} = \frac{32(0.4971)^5 + 31}{64} = 0.49955 \\x^{(4)} &= \frac{32(x^{(3)})^5 + 31}{64} = \frac{32(0.49955)^5 + 31}{64} = 0.49997\end{aligned}$$

آسانی سے تصدیق ہو سکتی ہے کہ (1) کا حقیقی ریٹ $\frac{1}{2}$ ہے۔ سو
(خانی) پانچویں اعشاری مقام میں 3 کا ہے۔ اس طریقہ کو تکراری طریقہ
(Iterative Method) بھی کہتے ہیں۔

(II) ایک قاطل کی تقریبی قدر بھی تکراری طریقہ سے حاصل
ہو سکتی ہے۔ مثلاً

$$(4) f(x) = \sin x = x - \frac{x^3}{6} + \frac{x^5}{120} - \dots$$

کی تقریبی قدر $x=5$ کے لیے حسب ذیل طریقہ سے حاصل ہو سکتی ہے۔
جبکہ پہلی تقریب $f^{(1)}$ کے لیے سلسلہ کی پہلی رقم، دوسری تقریب $f^{(2)}$
کے لیے سلسلہ کی پہلی دو رقمیں اور اسی طرح

$$\begin{aligned}f^{(1)}(0.5) &= 0.5 \\f^{(2)}(0.5) &= 0.5 - \frac{(0.5)^3}{6} = 0.479167 \\f^{(3)}(0.5) &= 0.5 - \frac{(0.5)^3}{6} + \frac{(0.5)^5}{120} = 0.479427\end{aligned}$$

جس کا سو اعشاریہ کے چھٹے مقام میں 1 ہے۔

(III) باقی عمل:

$$F(k, u) = \int_0^u \frac{dx}{\sqrt{1+k^2 \sin x}}, (k^2 < 1)$$

ہم اس میں $(1+k^2 \sin x)^{-1/2}$ کا دو رکنی پھیلاؤ درج کرتے
ہیں۔

$$\begin{aligned}F(k, u) &= \int_0^u \left[1 - \frac{1}{2}k^2 \sin x + \frac{\left(\frac{-1}{2}\right)\left(\frac{-1}{2}-1\right)}{1.2}k^4 \sin^2 x + \dots \right] dx \\&= \int_0^u 1 dx - \frac{k^2}{2} \int_0^u \sin x dx + \frac{3}{8}k^4 \int_0^u \sin^2 x dx + \dots\end{aligned}$$

اگر A ایک متماثل ماتریس ہے تب $A^T = A$ ۔

متحدی ہم رشتگی نمائندہ (Coefficient of Multiple Correlation)
: متحدہ رہا کے اندر وابستہ حثیر کی اصل
قدروں اور ربطی مساوات کے ذریعہ دی ہوئی قدروں کے درمیان ضربی
مومنٹ ہم رشتگی نمائندہ کہلاتا ہے۔ یہ ربطی خط کے ذریعہ پیش کیے جانے
کی قربت کی پیمائش کرتا ہے۔ اس کو وابستہ حثیر اور دو یا زیادہ غیر وابستہ
حثیروں کے ایک سیٹ کے تمام خطی تقاطعوں کے درمیان اعظم نمائندہ ہم
رشتگی کے طور پر بھی سمجھا جاسکتا ہے۔

حثیرہ (Variate): حثیرہ سے متاثر، حثیرہ وہ مقدار ہوتی ہے جو
ایک حثیرہ سیٹ کی کسی بھی قیمت کو ایک حثیرہ احتمال کے ساتھ لے سکتی
ہے۔ اسی کو اکثر اتفاقی حثیرہ کہتے ہیں۔

تمای آبادی (Finite Population): ایک ایسی آبادی
جس کے افراد تعداد میں تمای ہوں۔

متواتر تقریب (Seccessive Approximations):
(I) یہ ایک ثابت شدہ امر ہے کہ چار سے بڑے درجہ والے کثیر رکنی
(Polynomial) کے ریٹے (Roots)، ہمیشہ اس کے ضربیوں پر حساب کے
تمای اعمال اور ہزروں کے ذریعہ حاصل نہیں ہو سکتے لیکن حسب ذیل
طریقہ سے ریٹے اچھی تقریب کے ساتھ حاصل کیے جاسکتے ہیں۔ مساوات
(1) $32x^5 - 64x + 31 = 0$

کا ایک حقیقی ریٹہ وجود رکھتا ہے کیونکہ ملے ریٹے جوڑوں میں
واقع ہوتے ہیں۔ ریٹہ کی قدر سے عدم واقفیت کے سبب ہم ریٹہ کی قیاسی
قدر $x^{(0)}$ مقرر لیتے ہیں۔

$$(2) x^{(0)} = 0$$

ہم (1) کو حسب ذیل شکل میں لکھ سکتے ہیں:

$$(3) x = \frac{32x^5 + 31}{64}$$

اب ہم دائیں جانب متواتر طور پر قیاسی، پھر پہلی، پھر دوسری
تقریبی قدر درج کر کے بائیں جانب باترتیب پہلی، دوسری، تیسری
تقریبی قدریں حاصل کرتے ہیں۔ مثلاً

اب ہم (2) کے تقریبی حل حسب ذیل طریقہ سے حاصل کرتے ہیں۔ پہلا تقریبی حل

$$(3) \phi_0(x) = y_0$$

لیتے ہیں تب دوسرا تقریبی حل $\phi_1(x)$ مساوات (2) سے حاصل ہوتا ہے۔

$$(4) \phi_1(x) = y_0 + \int_{x_0}^x f(x, \phi_0(x)) dx \\ = y_0 + \int_{x_0}^x f(x, y_0) dx$$

اب $\phi_1(x)$ اور (2) کی مدد سے تیسرا تقریبی حل $\phi_2(x)$ حسب ذیل حاصل ہوتا ہے۔

$$(5) \phi_2(x) = y_0 + \int_{x_0}^x f(x, \phi_1(x)) dx$$

اسی طرح (k+1) ویں تقریب ϕ_{k+1} حاصل ہوگی

$$(6) \phi_{k+1} = y_0 + \int_{x_0}^x f(x, \phi_k(x)) dx$$

اب ہمیں دو چیزیں ثابت کرنی ہیں۔ ایک تو یہ کہ

$\lim_{k \rightarrow \infty} \phi_{k+1}(x)$ ایک تقابل $\phi(x)$ کی جانب متقارب ہوتا ہے اور دوسرے یہ کہ $\phi(x)$ مساوات (2) کا یکساں حل ہے۔

چونکہ $f(x, y)$ مستطیل R میں مسلسل ہے، یہ بند مستطیل میں محدود ہوگا۔ اس لیے ایک مثبت عدد M ایسا موجود ہوگا کہ $(x, y) \in R$ کے لیے

$$f(x, y) \leq M$$

اب ہم x_0 کی اطراف x محور کے متوازی ایک چھوٹا وقفہ I ایسا لیتے ہیں کہ

$$(7) I = |x - x_0| < \alpha, \alpha = \min\left(a, \frac{b}{M}\right)$$

جب چونکہ $\alpha \leq \frac{b}{M}$ ہم کو (6) سے حاصل ہوتا ہے۔

$$(8) |\phi_k(x) - y_0| \leq M|x - x_0|$$

یعنی $x = x_0, \phi_{k+1}(x)$ پر مسلسل ہے۔

اب اگر یہ فرض کیا جائے کہ تقابل $f(x, y)$ مستطیل R میں حسب ذیل لپ شٹز (Lipschitz) شرط کو مطمئن کرتا ہے۔

اور اب متواتر تقریب کے لیے (II) کا نظریہ اختیار کرتے ہیں۔

(IV) تفرقی مساوات:

$$\frac{d^2 y}{dx^2} + \frac{1}{x} \frac{dy}{dx} + y = 0$$

بموجب شرائط $y(0) = 1, y'(0) = 0$ حل کرنا مقصود ہے۔

اس میں y کے لیے x میں ایک قوتی سلسلہ فرض کیا جاتا ہے۔

$$a_0 x^m + a_1 x^{m+1} + a_2 x^{m+2} + \dots$$

اور پھر حل y کی متواتر تقریبیں

$$a_0 x^m, a_0 x^m, a_1 x^{m+1}, a_0 x^m + a_1 x^{m+1} + a_2 x^{m+2}, \dots$$

حاصل کرتے ہیں۔

متواتر تقریبی طریقہ (تفرقی مساواتوں کے لیے):

پہلے درجہ اور پہلے درجہ کی تفرقی مساواتوں کو متواتر تقریب کے ذریعہ حل کرنے کا طریقہ پیش کیا جاتا ہے۔

فرض کیجیے کہ تفرقی مساوات ہے

$$(1) y' = \frac{dy}{dx} = f(x, y)$$

جبکہ $f(x, y)$ حقیقی مستطیل R میں

$$R: |x - x_0| \leq a, |y - y_0| \leq b \quad (a, b > 0)$$

میں حقیقی مسلسل اور یک قدری تقابل ہے۔ ہمیں مساوات

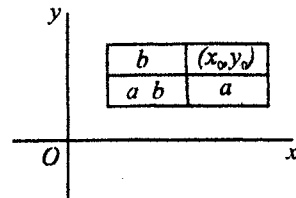
(1) کا وہ حل $y = \phi(x)$ مطلوب ہے کہ $\phi(x_0) = y_0$ ہو اگر

$y = \phi(x)$ ایک حل ہو تو

اس کو تکمیل کرنے سے

$$(2) \phi(x) = y_0 + \int_{x_0}^x f(x, \phi(x)) dx$$

یعنی (1) کا حل (2) کا حل ہے اور (2) کا حل (1) کا حل ہے۔



آرٹھیٹ اور فاسٹ کا مطالعہ کیا۔ اس وقت اس نے یہ معلوم کیا کہ جن مرکبات کی کیمیائی ساخت یکساں ہوتی ہے ان کی قلمی ساخت بھی یکساں ہوتی ہے۔ یہ الفاظ دیگر ہم شکل مرکبات کے کیمیائی ضابطے یکساں ہوتے ہیں۔ یہی ہم شکل کا کلیہ ہے۔

1821 میں وہ برلن یونیورسٹی میں کیمیا کا پروفیسر مقرر ہوئے اس نے سیلیک ٹریش (Selenic Acid) اور نشوری گندھک (Monoclinic Sulphur) کا انکشاف کیا۔ نیز نائٹروجن کی تالیف کی۔
مٹ شریٹل کا اہم کارنامہ یہ تھا کہ اس نے قلم نگاری (Crystallography) کو کیمیا کا مددگار بنالیا۔

مجموعی (یک جاتی) حاصل جمع بلا (Cumulative)

Sum Distribution : اگر x_1, x_2, \dots, x_n خفیروں کا ایک سیٹ ہے تو $X_n = \sum_{i=1}^n x_i$ کا بلا مجموعی حاصل جمع بلا کہلاتا ہے۔

مجمول اور فاضل خفیر (Slack and Surplus)

Variables : عام طور پر نامعادلوں کے مقابلے میں مساواتوں کا حل زیادہ آسان ہوتا ہے۔ اس لیے خطی پروگراموں کی نامعادلوں میں خفیروں کا اضافہ یا کمی کر کے ان کو مساواتوں میں تبدیل کیا جاتا ہے۔

مثلاً $2x + 3y \leq 5$ کو لکھتے ہیں $2x + 3y + u = 5$ جبکہ $5 - u \geq 0$ کو مجموعی (Slack) خفیر کہتے ہیں اور $x + 4y \geq 7$ کو لکھتے ہیں $x + 4y - v = 7$

جبکہ $v \geq 0$ اور v کو فاضل خفیر کہتے ہیں۔ یہاں یہ نوٹ کیا جائے کہ نامعادلوں میں دائیں جانب کے اعداد مثبت ہیں۔ طریقہ یہ ہے کہ سب سے پہلے نامعادلوں میں دائیں جانب کے رکن کو مثبت بنالیا جائے مثلاً $2x + 3y \geq -4$ تب ہم اس کو لکھتے ہیں $-2x - 3y \leq 4$ ۔ اب اس میں ایک مجموعی خفیر u کا اضافہ کرتے ہیں۔

$$-2x - 3y + u = 4$$

$$-x - y \geq 5 \text{ یا } x + y \leq -5$$

اور خفیر v ایسا لیتے ہیں کہ $-x - y - v = 5$ ، اب v فاضل

$$|f(x_1, y_1) - f(x_2, y_2)| \leq k|x_1 - x_2|$$

جبکہ k ایک مثبت مستقل عدد ہے تب یہ ثابت کرنا ممکن ہے کہ $\lim_{x \rightarrow \infty} \phi(x)$ ایک مسلسل اور تفرق پذیر قاعل $\phi(x)$ کی جانب مائل ہوتا ہے جو وقت t میں معرف ہے اور $\phi(x)$ مساوات

$$\frac{d\phi(x)}{dx} = f(x, \phi(x))$$

$$y(0) = \phi(x_0) = y_0$$

اور آغازی شرط $y(0) = \phi(x_0) = y_0$ کو مطمئن کرتا ہے۔ نیز $\phi(x)$ ایسے وقت میں جس میں $x = x_0$ شامل ہے بیان ہے۔

متوازیات (Parallelism) :

1917 میں لیوی سوتیا (Levi Cevita) نے سطوں پر متوازیات کا تعین پیش کیا۔
تین ابعادی سطح پر فرض کیجیے کہ ایک منحنی $C(t) = u^1(t)$ ہے
یعنی $x_1 = u^1(t), x_2 = u^2(t), x_3 = u^3(t)$

اس کے ہر نقطہ پر سطوں کے مماسوں پر غور کیجیے۔
فرض کیجیے کہ منحنی کے نقطہ t_0 پر سطح کا ایک اگلی مماس $v(t_0)$ دیا گیا ہے اور نقطہ t پر یہ $v(t)$ ہے جو مماس ہے نقطہ t پر۔ یعنی $v(t)$ منحنی کے ہر نقطہ t پر سطح کا ایک مماس ہے تب مماس $v(t)$ متوازی تصور ہوں گے اگر $v(t)$ کا ظل نقطہ t پر کی مماسی سطح پر صفر ہو۔ $v(t)$ ایک پہلے درجہ کی تفرقی مساوات کو پورا کرتا ہے اور t_0 پر $v(t_0)$ دیا ہوا ہو تو یہ متعین ہو جاتا ہے۔ $v(t)$ وہی مساوات مطمئن کرتا ہے جو ایک جیوڈیسی کا اگلی سمتی مماس پورا کرتا ہے اور اس لیے جیوڈیسی پر کے مماس متوازی تصور کیے جاتے ہیں۔

مٹ شریٹل، آئیل ہارٹ (Mitscherlich, Eilhardt, 1794-1863)

Eilhardt, 1794-1863 : جرمن کیمیادان جس نے ہم شکل (Isomorphism) کا کلیہ پیش کیا۔ اس نے ابتدا مشرقی زبانوں کی تعلیم حاصل کی تھی، بعد میں طب اور کیمیا کی طرف متوجہ ہوا۔ اس غرض سے اسٹاک ہوم میں برزلیٹس کی شاگردی کی۔

مٹ شریٹل کو جرمن ماہر نباتات ہاینریش رٹلک (Heinrich Link) کے تجربہ خانہ میں دو سال تک کام کا موقع ملا، جہاں اس نے

محب کثیر السطی (Convex Polyhedron) : دیکھیے

سہکس (Simplex)

محدود تغیری قفاصل : فرض کیجیے $f: [a, b] \rightarrow R^k$

$PO\{x_0, x_1, \dots, x_n\}$ کا ایک پارٹیشن ہو۔

$$\Delta f_i = f(x_i) - f(x_{i-1}) \text{ اور}$$

$$V(f; a, b) = \sum_{i=1}^n |\Delta f_i| \text{ فرض کیجیے}$$

جبکہ lub ، $[a, b]$ کے تمام پارٹیشنوں پر لیا جاتا ہے۔

ایسی صورت میں $V(f; a, b)$ کو $[a, b]$ پر f کا مجموعی تغیر کہلاتا ہے۔ اگر یہ مجموعی تغیر متناہی ہو تو f کو وقفہ $[a, b]$ پر محدود تغیری قفاصل (Function of Bounded Variation) کہتے ہیں۔ یہ ثابت کیا جاسکتا ہے کہ اگر $f: [a, b] \rightarrow R^1$ محدود تغیری قفاصل ہو تو اسے دو یک رنگ صعودی یا نزولی قفاصل کے فرق کی حیثیت سے ظاہر کیا جاسکتا ہے۔ نیز اس کے عدم تسلسل کے نقطوں کا سیٹ شمار پذیر ہوتا ہے۔

اگر $r: [a, b] \rightarrow R^k$ ایک مسلسل متعین ہو تو r کو R^k کی ایک منحنی (Curve) کہتے ہیں۔ اگر r ایک متعینی ہو تو r کو قوس (Arc) کہتے ہیں۔ اگر r محدود تغیری قفاصل ہو تو $V(r, a, b)$ کو منحنی r کا طول (Length) کہتے ہیں۔ یہ ثابت کیا جاسکتا ہے کہ اگر r وقفہ $[a, b]$ میں مسلسل ہو تو r کا طول $\int_a^b |r'(t)| dt$ ہوگا۔

اگر $f: [a, b] \rightarrow R^1$ ریجن بحیل پذیر ہو تو کارٹیزی مستوی (Cartesian Plane) میں محور x ، منحنی $y = f(x)$ ، خط $x = a$ اور خط $x = b$ کے درمیان حصے کا رقبہ $\int_a^b f(x) dx$ ہوتا ہے۔ بشرطیکہ $f(x)$ مسلسل ہو۔

محدود سیٹ (Bounded Set) : اگر $q \in X$ اور $M > 0$ ایک ایسا حقیقی عدد موجود ہو جبکہ ہر $p \in E$ کے لیے $d(p, q) < M$ تو سیٹ E کو محدود (Bounded) کہا جائے گا۔

خیز ہے۔

اگر r خیزوں میں m نامساواتیں یا مساواتیں دی ہوئی ہیں تو طریقہ یہ ہے کہ پہلے ان مساواتوں کو لکھ لیا جائے جن میں مجہول خیز شامل کیے گئے ہیں پھر ان مساواتوں کو لکھ لیا جائے جن میں فاضل خیز شامل کیے گئے ہیں اور آخر میں مساواتوں کو لکھ لیا جائے۔ ایک مثال کے ذریعہ ہم اس طریقے کی وضاحت کرتے ہیں۔

فرض کیجیے کہ نامساواتیں اور مساواتیں حسب ذیل ہیں :

$$(1) \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 \leq 6 \\ x_1 + 7x_2 \geq 4 \\ x_1 + x_2 = 3 \end{cases}$$

(1) کو ہم لکھتے ہیں :

$$(2) \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + x_3 + 0 = 6 \\ x_1 + 7x_2 + 0 - x_4 = 4 \\ x_1 + x_2 + 0 + 0 = 3 \end{cases}$$

(2) میں x_3 مجہول خیز ہے اور x_4 فاضل خیز ہے۔ (2) کو

حسب ذیل شکلوں میں لکھا جاسکتا ہے۔

$$(3) \begin{bmatrix} 2 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} x_1 + \begin{bmatrix} 3 \\ 7 \\ 1 \end{bmatrix} x_2 + \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} x_3 + \begin{bmatrix} 0 \\ -1 \\ 0 \end{bmatrix} x_4 = \begin{bmatrix} 6 \\ 4 \\ 3 \end{bmatrix}$$

یا پھر

$$(4) \begin{bmatrix} 2 & 3 & 1 & 0 \\ 1 & 7 & 0 & -1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 6 \\ 4 \\ 3 \end{bmatrix}$$

محب سیٹ (Convex Set) : ایک سیٹ محب کہلاتا ہے اگر کسی بھی دو نقطوں کے لیے ان دونوں کو ملانے والا قطعی معلومہ بالکل سیٹ ہی میں واقع ہو۔ ریاضی کی زبان میں اس تعین کو اس طرح بیان کرتے ہیں۔

اگر X ایک سیٹ ہے اور X میں دو نقطہ x_1, x_2 واقع ہیں اور λ کی تمام قدروں $0 < \lambda < 1$ کے لیے تمام نقطہ x ایسے ہیں کہ $x = \lambda x_2 + (1 - \lambda)x_1$ سیٹ X میں ہی واقع ہوں جب سیٹ X محب ہے۔

مترستی ہے $\vec{0} = 0 = (0, 0, \dots, 0)$

اکائی اساسی مترستی حسب ذیل ہیں:

$$(1, 0, \dots, 0), (0, 1, 0, \dots, 0), \dots, (0, 0, \dots, 0, 1)$$

اکائی مترستی \vec{x} ہے جس کا طول 1 ہو

$$|\vec{x}| = |\vec{x}| = \sqrt{x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2} = 1, \quad \vec{x} = (x_1, x_2, \dots, x_n)$$

مخروط (Cone): C ایک مخروط ہے اگر حسب ذیل شرائط پوری ہو رہی ہوں:

اگر $x \in C$ جب تمام $\mu \geq 0$ کے لیے $\mu x \in C$ ۔ اس سے یہ نتیجہ نکلا کہ ابتدا مخروط میں واقع ہے اور یہ مخروط کا راس کہلاتا ہے۔

ایک سیٹ X حسب ذیل مخروط کی تشکیل کرتا ہے۔

تمام $\mu \geq 0$ کے لیے اور تمام $x \in X$ کے لیے $C = \{\mu x \mid x \in X, \mu \geq 0\}$ دو مخروطوں C_1 اور C_2 کا اجماع ایک مخروط ہوتا ہے۔ ایسے سیٹ کو مخروط محمد کہتے ہیں اگر یہ محمد سیٹ ہو۔

قطبی مخروط: وہ مخروط ہے جس کے خطوط دیے ہوئے مخروط C کے ہر خط سے منفرد زاویہ نہ بناتے ہوں۔ اسے C^+ سے تعبیر کرتے ہیں۔

$$u \cdot v \geq 0 \quad \text{اگر } u \in C, v \in C^+$$

جبکہ $u \cdot v$ سمجھیں u اور v کا عددی حاصل ضرب (Scalar Product) ہے۔

مخصوص حرکی (Idiosyncrasy): انسان کئی عاداتوں اور فطرت و مزاج کے کئی پہلوؤں کا مجموعہ ہے اور مزاج خاص کسی فرد میں مخصوص صفاتوں اور عاداتوں کا ایک ایسا مرکب ہے جس کی وجہ سے مجموعی طور پر یہ شخصیت عام شخصیتوں سے مختلف اور نمایاں طور سے بدلی ہوئی نظر آتی ہے۔ ان خصوصیات کی حامل عام شخصیتوں سے بالکل الگ ہوتے ہیں اور اپنی مخصوص حرکتوں اور انوکھے پن سے اوروں سے بالکل مختلف نظر آتے ہیں۔

مدار (Orbits): یہ لفظ خاص طور پر نظام شمسی میں متحرک سیاروں کی گردش کے راستوں کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ کپلر (Kepler) نے بتلایا

محمد ابن موسیٰ الخوارزمی (ایمان، 825): الخوارزمی کی کتابوں میں حسب ذیل حقائق قابل ذکر ہیں:

(1) اس نے ہندی گنتی کے طریقوں کو تفصیل سے بیان کیا۔

(2) اس نے حسب ذیل الجبرائی مساواتوں پر غور کیا۔

$$x^2 + 10x = 39; \quad x^2 + 21 = 10x; \quad 3x + 4 = x^2$$

(3) اس کی کتاب "علم ھیت" ہندستان کے علم ھیت کا خلاصہ تھی۔

ریاضی میں اصطلاحات "الجبرا" اور "الکھترقم" (Algorithm) الخوارزمی کی دین ہیں، جو اس کی تحریروں کے لاطینی زبان میں ترجمہ کے باعث رائج ہوئے۔

مخالف گراف: ایک سستی گراف کی تمام قوسوں کی سمتوں کو مخالف بنانے سے مخالف گراف حاصل ہوتا ہے۔

خصاتی اقلیدی اسپیس: یہ n ابعادی خصاتی اسپیس ہے جس میں ہر نقطہ کے خصات n مرتب حقیقی اعداد (x_1, x_2, \dots, x_n) ہیں اور دو نقاط $P = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ ، $Q = (y_1, y_2, \dots, y_n)$ کا درمیانی فاصلہ $d(P, Q)$ ہے۔

$$d(P, Q) = \sqrt{(x_1 - y_1)^2 + (x_2 - y_2)^2 + \dots + (x_n - y_n)^2}$$

$$\vec{OP} = \vec{x} = (x_1, x_2, \dots, x_n) \quad \text{نیز سستی}$$

مبدأ $O = (0, 0, \dots, 0)$ سے نقطہ P تک کے خطی مقطع کو (جس کی سمت O سے P کی طرف ہے) ظاہر کرتا ہے۔

دو سستی

$$y = \vec{OQ} = (y_1, y_2, \dots, y_n), \quad x = \vec{OP} = (x_1, x_2, \dots, x_n)$$

علی القوانم ہوتے ہیں اگر

$$(x, y) = (\vec{OP}, \vec{OQ}) = x_1 y_1 + x_2 y_2 + \dots + x_n y_n = 0$$

(x, y) کو x اور y کا عددی حاصل ضرب (Scalar) کہتے ہیں۔

اگر k ایک عدد ہے جب

$$k \vec{OP} = (k x_1, k x_2, \dots, k x_n)$$

$$\vec{OP} + \vec{OQ} = x + y = (x_1 + y_1, x_2 + y_2, \dots, x_n + y_n) \quad \text{اور}$$

اسکندریہ دنیا کا واحد مرکز علم بن گیا۔ بطلمیوس سوم نے اس کو سنوارنے اور پروان چڑھانے میں اپنی پوری توجہ صرف کی اور اس کی کتابوں میں اضافہ کیا۔ یہاں تک کہ اس کتب خانہ میں پانچ لاکھ سے زائد کتابوں کا ذخیرہ تھا۔ ارسطیدس، اقلیدس اور بطلمیوس جیسے مشاہیر زمانہ اس مدرسہ کے اساتذہ تھے۔ اس میں طب کا ایک مشہور ادارہ تھا جس کے فارغین علوم طب اور بالخصوص تفریح میں ماہر اور نامور تھے۔

مدرسہ اسکندریہ کا نظام تعلیم: مدرسہ اسکندریہ نے طبی تعلیم کی تاریخ میں ایک اہم کردار ادا کیا ہے، پہلی بار تفریح کی تعلیم کا باقاعدہ اور علمی بنیادوں پر یہیں آغاز ہوا اور یہیں پہلی مرتبہ ایک ایسا مدرسہ قائم کیا گیا جس کے دروازے دنیا کے تمام ملکوں کے طالب علموں کے لیے کھول دیے گئے۔ جہاں ہیردنیس اور اراسطرس اسکندریہ کے طب میں ممتاز تھے، وہاں اور بھی قابل اطمینان موجود تھے۔ مثلاً پادروس (تقریباً 300)، ماہر علم السوم جس نے زہروں پر کتاب لکھی، ماہر فنی قنات و امراض نسوان، دینس تھنئیس مشہور، ماہر امراض چشم اور سرانیوں (220) تجرباتی مدرسہ کا بانی تھا۔ ان میں سے خاص طور پر امونیوس (283-247) کا نام قابل ذکر ہے جو جراح البصحات (مثانہ کی پتھری پر آپریشن کرنے والا (Lithotomist) کے نام سے مشہور تھا۔ یہ پہلا جراح تھا جس نے مثانہ کی پتھری پر عمل جراحی انجام دیا۔

مدرسہ اسکندریہ کا نصاب تعلیم اور جماعت بندی: مدرسہ کے فاضل اساتذہ نے جن میں نئی انھوی بھی (640-627) شامل تھا طبی نصاب اور مدرسہ کا نظام الاوقات مرتب کیا تھا۔ یہ نصاب جالبیوس کی سولہ کتابوں پر مشتمل تھا اور ان کتابوں کے درس کی ایک خاص ترتیب مقرر تھی۔ چنانچہ اس مدرسہ میں سات جماعتیں بنائی گئی تھیں۔ جماعت اول کو کتاب الفرق، کتاب البصیر، کتاب الناحیہ البصیر، اور المغلوذ پڑھائی جاتی تھی اور جماعت دوم کو کتاب الاطعمات، کتاب المزاج، کتاب القوی الباطنیہ اور کتاب التفریح کا درج دیا جاتا تھا اور اس کے بعد درجہ بدرجہ ساتویں جماعت تک جالبیوس کی کتابیں کتاب العلل والا عراض، کتاب البصیر، کتاب یام البحران، کتاب الحیات، کتاب جلد، کتاب تدبیر الاسما وغیرہ پڑھائی جاتی تھیں۔ اطباء اسکندریہ نے یہ جماعت بندی بہترین اصول تعلیم کے مطابق کی تھی اور اس سے طلباء کو نفع عظیم پہنچتا تھا۔ ابن ابی اصیبعہ نے اس مدرسہ کی تعلیم، نظام اور نصاب کی خوبیوں پر اپنی کتاب

کہ سیاروں کے مدار ناقص (Elliptic) ہوتے ہیں۔ و مدار ستاروں (Comets) کے مدار مکافی (Parabola) ہوتے ہیں۔ اس لیے وقت کے ساتھ ساتھ وہ دور ہوتے جاتے ہیں اور بڑی طویل مدت کے بعد پھر نمودار ہوتے ہیں۔

مدرسۃ الہما (Eddesa): 272 میں پوپ افرام نے یوردپ کے مشہور مقام الہما میں طب کا ایک مدرسہ قائم کیا جہاں ایران، شام اور فلسطین وغیرہ ممالک کے طلباء آکر شریک ہوتے اور تعلیم پاتے تھے۔ 431 میں مجلس انیسوس نے مسطوری فرقہ کے بپائی مسطوروں کو جو کہ قسطنطین کا پادری تھا اس کے عہدہ سے معزول کر دیا اور اس کو اور اس کے حیدوں کو جلا وطن کر دیا گیا۔ کچھ مصر کی طرف ہجرت کر گئے اور چند ایسائے کو چک میں الہما میں کوچ کر آئے۔ یہاں انھوں نے ایک مدرسہ کی بنیاد ڈالی جو بہت جلد ترقی پا کر مشہور ہو گیا۔ پادری سائرس، جس نے مسطوروں کے عقائد کی شدید مخالفت کی تھی اور اس کی معزولی کا باعث بنا تھا، یہاں بھی مسطوریوں کی ایذا رسانی کے درپے ہو گیا۔ 489 میں شہنشاہ زینو (zino) نے سائرس سے متاثر ہو کر مدرسہ الہما کو بند کر دیا اور یہاں کے معلمین کو جلا وطن کر دیا۔ الہما سے مسطوری جب شہر بدر ہوئے تو وہ دور دور تک پھیل گئے۔ بعض ہندوستان، سائبیریا اور چین کی طرف کوچ کر گئے۔ جہاں ان کے کلیساؤں کے کھنڈر حالیہ برسوں میں برآمد ہوئے ہیں، بہت سے اساتذہ اور طلباء شاہ ایران شاپور دوم کی امن کی پیش کش کو قبول کر کے چندیشاپور کی طرف ہجرت کر گئے۔ شاہی پناہ حاصل کرنے کے بعد یونانی علوم و فنون کی تعلیم و تدریس اور ترجمہ و تالیف میں معروف ہو گئے۔

مدرسہ اسکندریہ: اسکندریہ مصر کا ایک مشہور اور قدیم شہر ہے جس کو سکندر اعظم نے آباد کیا۔ فارسی کے نام سے موسوم ہے۔ یہ بحر احمر کے مغربی ساحل پر واقع ہے جو چند بڑی بندرگاہوں میں سے ایک بڑی بندرگاہ ہے۔ سکندر اعظم کی وفات 323 کے بعد اس کی حکومت کے حصے بخرے ہو گئے۔ اس کے ایک سپاہ سالار بطلمیوس اول مصر کی حکومت کا مستقل حکمران بن گیا۔ اس کا ایک عظیم الشان کارنامہ مدرسہ اسکندریہ تھا۔ جس میں یونانی علما و صحما کو جمع کر دیا گیا اور علم و حکمت کو پروان چڑھانے میں بڑی دلچسپی لی گئی اور اسے دنیا کا ایک بے مثال دارالعلم بنا دیا گیا۔ علما اور محققین کے لیے ایک ایسا کتب خانہ قائم کیا گیا جس کی نظیر تاریخ میں نہیں ملتی۔ کتابوں کی فراہمی کے لیے بے دریغ رقم خرچ ہوئی۔ اس طرح

میں تفصیل کے ساتھ تبصرہ کیا ہے۔

اسکندریہ کے یونانیوں سے قریبی ربط مضبوط رکھتے تھے۔ نسطوریوں اور یہودیوں نے یونانی کتابوں کا شامی زبان میں ترجمہ کر لیا تھا۔ شامی زبان طبی مدرسہ کا ذریعہ تعلیم تھی۔ اس طرح یہاں کے طلبہ بقراط، جالینوس اور دوسرے یونانی اطباء بالخصوص مدرسہ اسکندریہ کے فارغین سے روشناس ہوئے۔ اس کے علاوہ وہ ایران، ہندوستان اور چین کی طبی معلومات کا بھی اس میں اضافہ کر لیا گیا تھا۔ کیونکہ نسطوری مبلغین، ان دور دراز کے علاقوں میں ہجرت کرنے کے باوجود، اپنے آبائی کلیسا سے وابستہ تھے۔ انہوں نے عام طور پر یونانی اور ہندی نظام طب کی پیروی کی تھی۔ ان میں سے جو بھی اچھی چیز دیکھی اسے اخذ کر لیا اور قدیم مشاہدات پر اپنے ذاتی مشاہدوں کا اضافہ کیا۔

شفاخانہ جندیساپور: نسطوریوں نے جندیساپور کے بڑے شفاخانہ میں سرریاتی تعلیم پر زور دیا تھا۔

جرمیں یہاں کارنیکس الاطبا تھا اور تجبیشوع خاندان کا نامور فرد۔ سنہ 765 میں خلیفہ المصور نے اپنے علاج کے سلسلہ میں جرمیں کو جندیساپور سے طلب کیا۔ یہ چار سال تک خلیفہ کا طبیب رہا۔ جب وہ بیمار ہو گیا تو اپنے وطن واپس ہو گیا۔ جرمیں کے بعد اس کے خاندان کے افراد نے چھ پشتوں تک (ذہائی سو سال سے زائد عرصہ تک) علم طب کی شاندار خدمت کی اور کم از کم سات افراد خلفاء کے طبیب رہے۔

جندیساپور کا یہ شفاخانہ جو 'بہارستان' سے مشہور تھا۔ اپنے مدرسہ سمیت عربی طب کا گہوارہ تھا۔ یہاں آں حضرت محمد ﷺ کے طبیب حارث بن کلدہ نے تعلیم پائی۔ یہاں ان اطباء کی ایک بڑی تعداد نے عملی تجربہ و تربیت حاصل کی جنہوں نے خلافت بغداد کی نمایاں خدمات انجام دیں اور سب سے اہم بات یہ کہ اس مدرسہ اور شفاخانہ نے اپنے طلبہ میں وہ جوش عملی اور جذبہ فن پیدا کیا کہ قدیم حکماء اطباء کے اصول و تعلیمات کو حاصل کرنے کے ساتھ ساتھ انہوں نے مریضوں کے اوپر تجربہ اور علمی مشاہدہ بھی کیا۔ اس شفاخانہ کی سرکاری قراہیں بطور دستاویز دست یاب ہوئی ہے۔ جس کا سن تالیف 869 ہے۔ یہ شاپور بن سہل منہدم شفاخانہ کی پہلی مشہور قراہیں کہلاتی ہے۔

مدرسہ سلفو (Medical School of Salerno): سلفو کا طبی مدرسہ یورپ میں وہ واحد ادارہ تھا جس نے علم و حکمت کے

مدرسہ جندیساپور: جندیساپور ایک قدیم مدرسہ تھا جسے آریوں نے تعمیر کیا اور اس کا نام 'ہنناسپات' رکھا۔ جس کے معنی خوب صورت باغ کے ہیں۔ 260 میں شاپور اول شاہ ایران نے روم کے شہنشاہ والبرین کو شکست دی اور الطالک پر قابض ہو گیا تو اس فتح عظیم کی یادگار تقریب منانے کے سلسلے میں اس نے قدیم شہر کی از سر نو تعمیر کی اور اس کا نام 'ازاندیو شاپور' رکھا۔ جس کے معنی 'شاپور انطاکیہ سے بہتر ہے' کے ہیں۔ یہ نام رفتہ رفتہ جندیساپور سے تبدیل ہو گیا۔

شاپور دوم (379-310) نے اس اہم شہر کی توسیع کی اور یہاں تقریباً 340 میں ایک یونیورسٹی قائم کی جو بعد میں نو شیرواں عادل کے دور حکومت میں دنیا کا ایک عظیم ترین علمی مرکز بن گئی۔ اس جامعہ میں تعلیم پانے والے طلبہ یونانی، عربی، ایرانی اور ہندی سائنس اور فلسفہ سے واقف ہونے لگے۔ اساتذہ جو زیادہ تر نسطوری تھے سریانی زبان استعمال کرتے تھے اور اس زبان میں مختلف زبانوں کی کلاسیکی (Classical) کتابیں ترجمہ کر لی گئیں تھیں۔

636 میں جب عربوں نے ایران پر حملہ کیا اور جندیساپور پر قبضہ کیا تو اس وقت یہ شہر اور یونیورسٹی باعتبار شہرت بام عروج پر پہنچ چکی تھی۔ حملہ آور عربوں نے یونیورسٹی کو نقصان پہنچانے کے بجائے اس کی امداد اور حوصلہ افزائی کی۔ چنانچہ وہ بہت جلد پوری اسلامی دنیا میں سب سے بڑا طبی تعلیم کا مرکز قرار پائی اور اس کا سابقہ موقف برقرار رہا۔ یہاں تک کہ بغداد نے اس مدرسہ کے نامور اساتذہ کو اپنی طرف کھینچ لیا اور یہ مدرسہ بعد کے دو سو سال تک جاری رہا۔ اس دور میں عربوں نے یونیورسٹی کے کسی معاملہ میں دخل اندازی نہیں کی۔ اکثر معلمین عیسائی اور یہودی تھے اور نسطوری جیسیائیوں کا جندیساپور میں زبردست اثر دسویں صدی تک رہا۔

نصاب تعلیم: جندیساپور کے طبی مدرسہ میں ابتداً جو معلمین نامور تھے ان میں اکثر نامور اساتذہ عیسائی تھے۔ لیکن شوق جستجو سے سردار اور علم کے متوالے عرب کے مختلف علاقوں سے آکر اس مدرسہ میں تعلیم حاصل کرتے اور اپنے گھر واپس ہوتے تھے۔ اس طرح وہ پوری اسلامی مملکت میں جندیساپور کی شہرت عام کرنے کا ذریعہ ثابت ہوئے۔ یہاں کا نصاب تعلیم یونانی درسیاتی کتابوں پر مبنی تھا اور عام طور پر ان کا ترجمہ کر کے تعلیم دی جاتی تھی۔ ایلیائیہ کوپک کے ایرانی عرب اور یہودی عرصہ دراز سے

آتی ہیں۔

شرقی ممالک میں مرغ بانی کافی قدیم مشغلہ رہا ہے اور تاریخ میں جاہل مرغیوں کے پالنے کا ذکر ملتا ہے۔ قدیم تاریخی کتابوں (3200 ق. م. کے دور میں) میں اس پرند کا ذکر ملتا ہے۔ 525 ق. م. میں مرغیوں کی نسل یورپ کے علاقوں میں پھیلی۔ عیسوی کے رواج کے ساتھ ساتھ مرغیوں کی نسل مشرقی یورپ اور مغربی ایشیا میں پھیلی۔ رفتہ رفتہ مرغیوں کی نسل افریقہ، آسٹریلیا، جاپان، ایشیا اور امریکا جیسے دور دراز ممالک تک پہنچ گئیں۔

انگریزوں نے مرغ بانی میں تنظیم اور باقاعدگی پیدا کی۔ ہندستان میں پادریوں نے اس کام پر توجہ دی۔ لہذا تحقیقات کی روشنی میں مرغ بانی کی ترقی کے لیے باقاعدہ اسکیم بنائے گئے اور عملی تربیت کے انتظام بھی کیے گئے۔ مرکزی حکومت کی یہ کارروائی مثالی ثابت ہوئی اور ریاستوں نے بھی اسی خطوط پر اپنے علاقوں کے لیے اسکیم بنائے اور تربیت کا انتظام شروع کر دیا۔ اس کاروبار کو دوسری جنگ عظیم کے بعد بڑی وسعت اور کافی فروغ حاصل ہونے لگا، دیہاتی عوام تک بھی اس کا اثر پہنچنے لگا۔

ہندستان میں مرغ بانی کی ترقی کے ساتھ ساتھ دوسرے ملکوں سے اچھی اچھی نسل کی مرغیاں درآمد کی گئیں اور دیسی مرغیوں کی نگہداشت اور پرداخت کے بہتر انتظام کیے گئے۔ پیادریوں کے استدعا کا بھی موثر انتظام کیا گیا۔ بیچ سالہ منصوبوں میں مرغ بانی کی ترقی کی اسکیمات کو خاص جگہ دی جاتی رہی ہیں۔ اس کا لازمی نتیجہ یہ ہوا ہے کہ مرغ بانی کا مشغلہ ایک باقاعدہ تجارتی کاروبار کے طور پر بڑے پیمانہ پر چلایا جانے لگا ہے۔ گزشتہ دو تین دہائیوں میں اس میں کافی ترقی ہوئی۔

مرغیوں کی قائمہ پیش کشیں: گھریلو مرغیوں کی دو بڑی قسمیں ہیں یعنی دیسی اور بدیس۔ پہلی قسم دوسری کے مقابلہ میں کم تر خیال کی جاتی ہے کیونکہ بعض مرغیوں میں انڈے دینے کی صلاحیت بہت محدود ہوتی ہے۔ ذیل میں مختلف گروہ کی خصوصیات نسل کے امتیازات اور عام اشکال کی نسبت معلومات فراہم کی گئی ہیں:

گروہ نسل کی عام خصوصیات **حرید امتیازات وغیرہ**

امریکی جسم یا خاصہ بدن لبوترا کٹنی آکری کنکورے دار یا ٹیکریل
مہم شارز ایٹا آکری کٹنی

چراغ کو کبھی گل ہونے نہ دیا اور برابر روشنی پھیلاتا رہا۔ گیارہویں صدی کے آغاز تک یہ عربی طب سے بہت زیادہ اثر پذیر نہ ہوا۔ لیکن قسطنطنیہ افریقی کے ظہور پذیر ہونے کے بعد یہ مدرسہ عربی طب کے زیر اثر آگیا اور اس کے اثر میں حرید اضافہ 1076 سے ہو گیا۔ جب سلنو فارمن ڈوک رابرٹ کا اقتدار آگیا تو صلیبوں کی واپسی بھی اس اثر میں مزید اضافہ کا باعث ہوئی۔ کیونکہ ان میں سے اکثر ارض مقدس سے واپسی کے وقت بندرگاہ سلنو سے گزرتے اور اپنے ساتھ نہ صرف پیادوں اور مرغیوں کو لے جاتے بلکہ ان طبی معلومات کا ذخیرہ بھی ان کے ساتھ ہوتا جنہیں شام میں انھوں نے حاصل کیا تھا۔ یہودی بھی عربی طب کے شارح اور ترجمان تھے۔ اس طرح گیارہویں صدی کے اختتام سے سلنو عربی سائنس کلچر کا ایک نایاب اور درخشناں مرکز بن گیا۔

مدرسہ قیدوس: دیکھیے طبی مدارس۔

مدرسہ قوس: دیکھیے طبی مدارس۔

مرتبائی ہم رشتگی (Rank Correlation): مرتبائی ہم رشتگی مرتبوں کے دو سیٹوں کے درمیان ہم رشتگی کی شدت یا ان کے درمیان مطابقت کے درجہ کی پیمائش کرتی ہے۔ مرتبائی ہم رشتگی کے دو بنیادی نمائندے ہیں۔ ایک کینڈال کا τ اور ایک اسپیرمین کا P ۔

مرغ بانی: مرغ بانی سے مراد مرغیوں کا بطور پالتو جانور پالنا پوسنا ہے۔ مرغیاں گھروں میں پالے جاتے ہیں تاکہ وہ محفوظ رہیں اور انڈے بچے آسانی سے حاصل کیے جائیں۔ ان میں سے بعض خوش رنگ گھریلو زیبائش کے لیے رکھے جاتے ہیں۔ مرغی کے قبیل میں بلخ، قاز، ٹری، کبوتر، چینی مرغیاں بھی شمار کی جاتی ہیں۔

مرغیوں کی تمام قسمیں جنگلی یا بری مرغیوں کی نسل ہی سے ہیں۔ یہ وسطی اور جنوبی ہند کے علاقوں میں نیز سلون، آسام اور بالعموم جنوبی ایشیائی ممالک میں کثرت سے پائی جاتی ہیں۔ جنگلی مرغیوں کی چار قسمیں ہیں، مگر گالس گالس (Gallus Gallus) نامی نوع جو مرغ رنگ کی ہوتی ہے کثرت پائی جاتی ہے۔ اور خیال کیا جاتا ہے کہ یہ بھی جنگلی مرغیوں کی اصل قسم ہے اور اسی کے سیل سے دوسری قسمیں وجود میں

مرغولہ اسپرنگ

لے کھلی جگہ مل سکے۔ فرش پر بھوسہ بچھا دیا جائے تو سہولت ہوتی ہے۔ پہلے 6 مہینوں تک عارضی طور پر گرمی پہنچانے کی ضرورت ہوا کرتی ہے۔ معمولی درجہ حرارت کے لیے برقی روشنی استعمال کر سکتے ہیں۔ صاف پانی اور غذا کی فراہمی کا انتظام ضروری ہے۔ اس مقصد کے لیے دھات کے برتن کافی تعداد میں ہونے چاہئیں۔ بچوں کے چونچ کے بالائی حصے کو سامنے سے تراشنے کا انتظام بھی کرنا چاہیے تاکہ جانور آپس میں لڑا کر ایک دوسرے کے پر نہ اکھڑانے لگیں۔ چونچ لمبی رہنے سے وہ زخمی ہو جاتے ہیں اور ٹھونک مار کر غذا کو بھی اکٹرا لیتے گرا دیتے ہیں۔ بچوں کو ٹیکہ لگانے کا کام بھی موقع پر کیا جانا چاہیے۔ ٹیکہ، چچک اور رانی کمیت کی بیماریوں سے بچاؤ کی ایک موثر تدبیر ہے۔

چوزے جب 8 تا 20 مہینوں کی عمر کو پہنچ جائیں تو ایسا مگر منتخب کیا جائے کہ اس کے فرش پر ہر جانور کے لیے ڈھائی مربع فٹ جگہ کھلی ملے تاکہ وہ آزاد نمودنما پاسکے۔ برتن ایسا ہو کہ اس میں ہر جانور کے لیے 11 انچ جگہ دستیاب ہو جائے۔ اسی طرح غذا کے لیے بھی برتن وغیرہ کا انتظام ہونا چاہیے۔ اٹلے دینا شروع کرنے سے پہلے چارہ بانٹے دینے کے لیے ڈبے فراہم کرنا چاہیے۔ ابتدا میں اٹلے کثرت سے دیے جاتے ہیں۔ ایک سال کے قریب اٹلے کا کافی مدد نصف (50) ہو جاتا ہے۔

گوشت کے لحاظ سے مرغی کی اہمیت: اس مقصد کے لیے خاص قسم کی مرغیوں کے بچے حاصل کرنا چاہیے، ان کی رہائش کا مگر نہایت وسیع ہونا چاہیے۔ ہر پرند کے لیے آدھا تا 4 مربع فٹ جگہ فراہم کی جائے۔ یہ جانور جلد بڑھ کر استعمال کے قابل ہو جاتے ہیں۔ چار ماہ کی قلیل مدت میں ان کا وزن ایک کلو گرام ہو جاتا ہے اور یہ فروخت کے لائق ہو جاتے ہیں۔ اس طرح سال میں چار مرتبہ اس قسم کے بچے پال کر تجارت کے لیے استعمال کیے جاسکتے ہیں۔

مرغولہ اسپرنگ: یہ کمائی دار ترازو میں استعمال ہوتا ہے اور روزمرہ زندگی میں بھی اس کا بکثرت استعمال کیا جاتا ہے۔ اس کے ذریعہ حرکت کی مشہور قسم بیان کی جاتی ہے، جسے موسیقی حرکت کہتے ہیں۔ اسپرنگ کا ایک سرا کسی استوار نقطہ تعلق سے آویزاں کیا جاتا ہے۔ دوسرے آزاد سرے پر وزن لٹکائیں تو اسپرنگ کے طول میں اضافہ ہو جاتا ہے۔ لیکن وزن ہٹاتے

پلی سٹیرا رنگ جھلیلا سیاہی مائل کھٹی معمولی
بھس سفید بھی
ہوتے ہیں،

انگش رنگ سیاہ
ایشیائی گول بدن
کھٹی گوشت دار ہے دندانہ
رنگ، بھ سفید، سیاہ رنگ کھٹی، اکری، معمولی

عرصہ دراز کا تجربہ شاہد ہے کہ مرغ جیسے چھوٹے پرند بھی انسان کے لیے فائدہ رساں اور منفعت بخش ثابت ہوتے آئے ہیں۔ مرغ میں لڑائی کی صفت قدرتی طور پر ودیعت ہوئی ہیں۔ مرغ لڑانے کا شوق ہندستان میں اور دیگر ممالک میں رفتہ رفتہ چھپتا گیا اور شرط پر جانور لڑائے جانے لگے۔

نمود نمائش کی حد تک مرغ کی اہمیت کا دور بھی بعد میں ختم ہونے لگا۔ جدید دھقان یہ پیدا ہوا کہ اس جانور کو افادیت کے لیے پالیں۔ دوسرے پہلو صنعتی حیثیت اختیار کر گئے۔ مرغ بانی ایک فنی کاروبار بن گئی۔ جب مالی فائدہ ہونے لگا تو مرغ کی ایسی اقسام کو اہمیت دی گئی جو اٹلے اور گوشت کے لحاظ سے منفعت بخش ہوتی ہیں۔ ان ہی کی پرورش کی جانے لگی۔

حاضر میں مرغ بانی کے ترقی یافتہ مقاصد و فوائد: زمانہ حال میں مرغ سے انسان کی جسمانی ضروریات اور مالی فوائد ہر دو مکمل طور پر وابستہ ہو گئے ہیں۔ اچھی نسل اور کافی گوشت دار قسم کے جانور پالے جانے لگے تاکہ اچھی غذا بہ شکل اٹلے گوشت حاصل ہو اور تجارتی طور پر منفعت بخش بھی۔ ہماری زرعی پیداوار کے ناکارہ حصے ان جانوروں کے چارہ کے لیے بے حد مفید ثابت ہوئے ہیں۔ مثلاً چوٹی، بھوسہ، کوڑھ، مکائی وغیرہ۔ پھلی کا بھوسہ۔ مرغیوں کے لیے ایک مفید غذا ہے۔ اب مرغ بانی کا پیشہ ایک باقائدہ حیثیت سے ترقی کر رہا ہے۔

مرغی کے بچوں کی پرورش: چونکہ ہر ماہار کا انحصار اچھی قسم و نسل کے ایسے جانور پر عرصہ دراز حاصل کرنے پر ہوتا ہے، جو ہر لحاظ سے اٹلے کی کثرت اور گوشت وغیرہ کی خصوصیات کی حامل ہوں۔ بچوں کی مناسب پال پوس سے اس کاروبار کو شروع کرنا زیادہ موزوں ہوتا ہے۔ چوزوں کی پرورش کا انتظام ابتدا ہی سے کرنا ہوتا ہے۔ مرغ بانی فرش کا وسیع ہونا ضروری ہے۔ یہ بھی ضروری ہے کہ ہر بچے کو چلنے پھرنے کے

مرگی (صرع) (Epilepsy): مرگی ایک دائمی مرض ہے جس میں بے ہوشی اور تشنج کے دورے پڑتے ہیں۔ یہ مرض دماغ کا حرمین امراض میں سے ہے۔ اس کا دورہ چند منٹ سے لے کر چند گھنٹوں تک قائم رہ سکتا ہے۔ عام طور سے مریض ہلکیاں گرجتا ہے اور بے ہوش ہو جاتا ہے گردن نیز می ہو جاتی ہے، منہ سے جھاگ نکلتا ہے۔ جڑے بیٹھ جاتے ہیں، آنکھ کی پتلیاں کھیل جاتی ہیں اور شخص میں دشواری لاحق ہو جاتا ہے۔ شاذ و نادر غیر ارادی طور پر بول و دہرا کا اخراج ہو چلا کرتا ہے۔ عموماً موروثی ہوتا ہے۔ اس کی دو اہم قسمیں ہیں: ایک چھوٹی قسم جس کو چھٹی مال مرعی (Petit Mal Epilepsy) کہتے ہیں۔ اس میں ایک لمبے کے لیے غفلت طاری ہوتی ہے اور اس کے دورے پڑتے ہیں لیکن نہ تو بے ہوشی طاری ہوتی اور نہ تشنج ہوتا ہے۔ دوسری بڑی قسم گراٹھ مال مرعی (Grand Mal Epilepsy) جس میں بے ہوشی اور تشنج اور دوسری کیفیتیں پیدا ہوتی ہیں اور دوسرے بھی ہوتے رہتے ہیں۔

مری (Projectile): کوئی ذرہ یا جسم جب غیر حرام ساکت فضا میں خاص رفتار سے معلومہ سمت میں پھینکا جائے، تو اس کی حرکت بھی چلا بہ ارض کے تحت ہوتی ہے۔ لیکن اس کا رسم الطریق یا مدار ایک خاص منحنی ہے۔ یہ دراصل مکانی (Parabola) ہے۔ حرام فضاؤں میں بھی مدار کی شکل کا تعین کیا جاسکتا ہے۔ ایسی تمام حرکتیں مری حرکات کہلاتی ہیں۔ یہ لفظ عربی ”ری“ سے لیا گیا ہے جس کے معنی پھینکنے کے ہیں۔

مرود (Torsion): اجسام کو موڑنے والی قوتوں سے جو جھٹ کی شکل میں عمل کرتی ہیں موڑا جاسکتا ہے۔ کسی سلاح کا ایک سرا گھجہ میں جکڑ کر دوسرے سرے پر ایسی قوت لگائی جاسکتی ہے جس سے سلاح میں مرود پیدا ہوتا ہے۔ اس مرود کی پیمائش تجربہ خانہ میں ممکن ہے۔ اس پیمائش کے لیے ریاضیاتی ضابطے بھی وضع کیے گئے ہیں۔ چنانچہ مختلف مادوں کے اجسام کے لیے مرود قائل (Torsion Function) دریافت کیے گئے ہیں جو مرکب قائل ہوتے ہیں، جن کے زوج، زوجی مرود (Conjugate Torsion Function) کہلاتے ہیں۔ اسی طرح وہ قائل جو ہار یا بگلا پیدا کرنے والی قوتوں کے زیر اثر بگلا کا تعین کرتے ہیں ہار قائل (Stress Function) کہلاتے ہیں۔

جس اہرنگ اپنی اصلی وضع پر لوٹ آتا ہے۔ اس سے جسم کی چم کی قدر کا تعین ہوتا ہے۔

مرکب پائیسوں بناؤ (Compound Poisson Distribution): ایسے پائیسوں بناؤ کو مرکب پائیسوں بناؤ کہتے ہیں جس کا مبدل (پروامیٹر) بھی ایک بناؤ رکھتا ہے۔ اگر مبدل λ ہے اور λ واں کا بناؤ $dF(\lambda)$ سے دیا ہوا ہے تو عدد k کے مشابہہ کرنے کا احتمال یہ ہوگا۔

$$P_k(k) = \frac{1}{k!} \int_0^{\infty} e^{-\lambda} \lambda^k dF(\lambda)$$

مرکب تعددی بناؤ (Compound Frequency Distribution): یہ جملہ کئی سمتوں میں استعمال ہوتا ہے۔ ایک تو یہ ہے کہ کئی سیٹوں کو جن میں سے ہر ایک کا ایک تعددی بناؤ ہے ایک جگہ ملا کر ایک اکیلا سیٹ بنا لیا جائے تو اس بعد والے سیٹ کے تعددی بناؤ کو متفرق بناؤں کا مرکب کہیں گے۔ مثلاً آدمیوں کی آبادی کی اونچائیوں کا بناؤ، مردوں اور عورتوں کی اونچائیوں کے بناؤں کا مرکب ہو سکتا ہے۔ دوسرے، حیضوں کے میل سے پیدا ہونے والے تعددی بناؤ کو انفرادی حیضوں کے بناؤں کا مرکب کہہ سکتے ہیں۔ تیسرے، اگر کوئی بناؤ ایک پروامیٹر θ پر منحصر ہو اور θ خود ایک بناؤ رکھتا ہے تو θ پر حاصل جمع لینے سے پیدا ہونے والے بناؤ کی مرکب کہیں گے۔

مرکز انحناء: کسی منحنی کے دو قریبی نقطہ کے محاسن پر محاذ کھینچے جائیں تو ان محاذوں کا نقطہ تقاطع اس نقطہ کا مرکز انحناء کہلاتا ہے، اگر دوسرا قریبی نقطہ پہلے کے بے انحناء قریب آجائے۔

مرکز کیت (مرکز ثقل) (Centre of Mass): کسی جسم استوار پر اس کے مختلف حصوں کے مختلف اوزان ہوتے ہیں جو ان حصوں میں ذہنی قوت کشش کو ظاہر کرتے ہیں۔ ان تمام قوتوں کا حاصل جسم کی کل کیت کا وزن ہوتا ہے جو قوت ہونے کے ناتے ایک خط عمل کا حاصل ہوتا ہے اور جسم کے جس نقطہ سے یہ خط گزرتا ہے وہ اس کا مرکز کیت (مرکز ثقل) کہلاتا ہے۔

مرخ کی طرح زمین سے مشابہ بھی ہے۔ اپنے محور پر 24 گھنٹہ 37 منٹ 22.6 سکینڈ میں ایک گھماؤ پورا کر لیتا ہے اور اس کا شمسی دن ہمارے چوبیس گھنٹہ 40 منٹ کا ہوتا ہے۔ زمین کے 23.5 درجہ کے مقابلہ میں مرخ کا محور اپنی مداری سطح سے 25.2 درجہ ڈھلا ہے، جس کی وجہ سے اس پر بھی ہماری زمین کی طرح موسم بدلتے ہیں مگر اس کے سال کی طرح قریب دو گئے لمبے ہوتے ہیں، لیکن مرخ کی کیت (Mass) زمین کی 108 فی ہزار، اور اس کا اوسط گھن (Density) ہمارا 72 فیصد ہے۔

1965 سے امریکی مری نر (Mariner) 4, 6, 7, 9، والی کنگ 12, (Viking) اور روسی مارس 2, 3 وغیرہ خلائی جہازوں نے مرخ کی سطح، فضا، ماحول، زندگی کے امکانات وغیرہ پر اہم معلومات حاصل کی ہیں۔ اب ہم جانتے ہیں کہ اس کی سطح تین طرح کی ہے: شمالی اور جنوبی قطبوں پر سفید نظر آنے والے قلعوں پر جی کاربن ڈائی آکسائیڈ کے نیچے برف کے زبردست ذخیرے موجود ہیں۔ جنوب کی طرف سے دو تہائی کے قریب علاقہ پرانا ہے اور بڑی تعداد میں مذکور آتش فشانی گڑھوں (Craters) سے بُرا ہے۔ شمال جانب، اس سے نئی اور کہیں کم، ایسے نشانوں والی سطح ہے جس کے چند چھوٹے بڑے جزیرے جنوبی حصہ پر بھی موجود ہیں۔ اس 'نئی' سطح پر کئی جگہ جے لادے (Lavas) اپنے گہرے رنگ سے پہچانے جاتے ہیں۔ مرخ پر کچھ 'لوہیس' جیسی پہاڑی چوٹیاں بھی ہیں جو ہمارے ایورسٹ یا ہوائی کے متوالو آ سے زیادہ اونچی اور کہیں زیادہ وزنی ہیں۔ ان سے نتیجہ نکلتا ہے کہ مرخ کی سطح کی چٹان زمین سے زیادہ موٹی اور مضبوط ہے، گو چاند سے کم۔ ایک اور اہم بات یہ ہے کہ مرخ کی سطح ایک ہی چٹان ہے، زمین کی طرح بہت سی پلیٹوں میں بٹی نہیں ہے۔

مرخ کی سطح پر گہرے اور لمبے گھلاف اور سوکھی نہریں ملتی ہیں اور بڑے بڑے گرد و غبار کے طوفان اٹھتے ہیں۔ ان میں لوہے کے آکسائیڈ ہوتے ہیں اور ارضی کے باعث بدلتے موسموں میں سیارے کا سرخی مائل رنگ بھی گہرا اور ہلکا ہوتا رہتا ہے۔ اس کی ضد میں نشیبی اور سایہ دار قطعے سبز مائل دکھائی دیتے ہیں، درندہ سیارہ پر کوئی سبزہ یا زندگی کے آثار نہیں ہیں۔

مرخ کی کیت (Mass) زمین کے مقابلہ میں 11 فیصد سے بھی کم ہے، اس لیے 5 کلومیٹر فی سکینڈ کی رفتار سے بھاگنے والے ذرے بھی اس سے دور پٹے جاتے ہیں اور مرخ کے فضا میں اب زمین کی ہوا کا سواں

مرہم پٹی کٹنا (Bandage): یہ ایک طبی طریقہ علاج ہے جو زخم کو باسانی مندل ہونے میں مدد دیتا ہے۔ اس طریقہ علاج میں زخم کو کیمیائی محلول سے صاف کر کے مرہم کا لپ چڑھا دیا جاتا ہے اور گرد و غبار کی آلودگی سے محفوظ رکھنے کے لیے زخم کو پٹی سے ڈھانک دیا جاتا ہے۔ اس طرح زخم سز ن پیدا کرنے والے جراثیم کے اثر سے محفوظ رہتا ہے اور باسانی مندل ہو جاتا ہے۔ مرہم پٹی کرنے کے عمل کو جراحی میں بھی کافی اہمیت ہے۔ جراحی کی کامیابی کا انحصار زخم سوکھنے پر ہوتا ہے جو مناسب اور صحیح ڈھنگ سے مرہم پٹی کیے بغیر ممکن نہیں۔

پٹیاں کئی مقاصد کے لیے استعمال کی جاتی ہیں۔ پلاسٹر ایک قسم کی پٹی ہے جو عظمی کر (Fracture) جوڑنے کے لیے باندھی جاتی ہے۔ عضور پر باندھنے کے بعد یہ پٹی سخت ہو جاتی ہے اور اس سے ہڈی کے ٹوٹنے ہوئے حصے حرکت نہیں کر سکتے اور آسانی سے جڑ جاتے ہیں۔ مارٹن پٹی (Martin's Bandage) ریز کی ایک پٹی ہے جو عیر کی پھولی وریدوں (Varicose Veins) پر دباؤ ڈالنے کے لیے باندھی جاتی ہے۔ اس سے وریدوں کا حزیہ پھیلاؤ ہونے نہیں پاتا۔

مرخ (Mars): مرخ کلام شمسی کا چوتھا اندرونی سیارہ ہے اور سورج کی طرف سے شروع کریں تو زمین کے بعد پڑتا ہے۔ ضخامت (Size) میں یہ عطارد (Mercury) سے بڑا لیکن زمین اور زہرہ (Venus) سے چھوٹا (اپنے خط استوا پر قطر میں زمین کا 53 فیصد) ہے۔ مرخ کی دوری گردش (Revolution) ہمارے 687 دنوں میں پوری ہو جاتی ہے، لیکن اس کا شمسی سال ہمارے 780 دن کا ہوتا ہے۔

ہمارے لیے مرخ بڑی دلچسپی کا مرکز رہا ہے۔ قربت اور اپنی ہلکی فضا کے سبب اس کی سطح زمین سے صاف نظر آتی ہے۔ ہر دو سال 50 دن بعد مرخ سورج اور زمین کی سیدھ میں سورج کی دوسری طرف رات بھر دکھائی دیتا ہے۔ مرخ کا مدار دائرہ سے خاصا ہٹا ہوا ہے۔ اس کی خارج مرکزی (الپس پن) (Eccentricity) عطارد اور پلوٹو کو چھوڑ کر سارے سیاروں سے زیادہ (0.00933) ہے۔ اس لیے ہر پندرہ سال بعد مرخ زمین سے قریب ترین فاصلہ پر آ جاتا ہے۔ 1988 میں یہ صرف 5.3 کروڑ کلومیٹر پر 23° قوسی سکینڈ کے مرخ گولہ کی طرح دکھارہا اب 2003 میں پھر اسی طرح ہمارے سامنے ہے۔

نہ موڑے۔ اس کے بعد اعلیٰ آہستہ آہستہ ایک جانب سے دوسری جانب لے جائیں، جب مریض دیکتا ہے اور اس کی آنکھ حرقی ہے تو یہ محکا دلا حرکت واضح ہو جاتی ہے۔ یہ کیفیت کئی دماغی امراض میں پائی جاتی ہے۔ البی نو (Albino) اشخاص میں اور مردوروں میں بھی ہوتی ہے جو زیر زمین اندھیری کانوں میں کام کرتے ہیں۔

مسالے : نباتی اشیا اور جڑی بوٹیاں جو کھانے کو حرے دار بناتے اور اس میں خوشبو پیدا کرنے کے لیے استعمال ہوتی ہیں ان میں اورک، لہسن، الاچھی، لوگ، دار چینی، جوتری، جائے پھل، رائی، کباب چینی وغیرہ بہت مشہور ہیں۔ ان میں سے کئی دواؤں، خوشبوؤں اور صابن وغیرہ میں بھی استعمال ہوتی ہیں۔ ان کے درختوں کے پھل، پھول، پتے، جڑیں وغیرہ نکال کر مختلف امراض کے لیے استعمال ہوتی ہیں۔ ان میں سے اکثر چیں کر یا ان کا سفوف بنا کر استعمال ہوتی ہیں۔ بعض کا تیل اور ست بھی استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ مسالے مرطوب و معتدل آب و ہوا میں ہوتے ہیں۔ ہندستان، سیلون، لیشیہ، انڈونیشیا، جزائر شرق الہند و غرب الہند و شرق بعید میں پیدا ہوتے ہیں۔

شرق بعید کے مسالے زمانہ قدیم سے مشہور ہیں۔ یہ قاتلوں کے ذریعہ چینی اور ہندستان ہوتے ہوئے خلیج فارس اور بحیرہ روم کے ساحل تک جاتے اور پھر وہاں سے استعز، روم وغیرہ جاتے جہاں ان کے بہت دام آتے۔ بعض وقت یہ بلور اشیا جلولہ بھی استعمال ہوتے۔ مثلاً الے رک اول (Alaric I) نے 408 میں جب روم کا محاصرہ کیا تو محاصرہ اٹھانے کے لیے سیاہ مریج کی ایک خاص مقدار طلب کی۔ مہد و سلی کے شروع میں مسالے یورپ زیادہ نہیں پہنچتے تھے لیکن جب صلیبوں نے شرق قریب آنا جانا شروع کیا تو اس کی تجارت کافی بڑھ گئی۔

جب شرق و سلی میں منکول اور ترک اقتدار بڑھ گیا تو شرق بعید سے مسالوں کی آمد بھی یورپ میں بند ہو گئی۔ یورپ کے باشندے خاص طور پر پرتگالی اور ہسپانوی جب شرق کا نیا سمندری راستہ ڈھونڈنے لگے تو اس کے پیچھے ایک وجہ مسالوں کی درآمد کی مسدودی بھی تھی۔ چنانچہ پرتگالی اور ڈچ جب شرق کی طرف پہنچے تو ان کا سب سے بڑا مقصد مسالوں کی تجارت پر قبضہ کرنا تھا۔ چنانچہ اس کے لیے پرتگالیوں، ڈچ، انگریزوں اور فرانسیسیوں میں زبردست جھگڑیں ہوئیں۔ پرتگالی کو

حصہ ہی رہ گیا ہے۔ اس میں 95 فیصد کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس ہے، تین فیصد سے کم نائٹروجن، ڈیڑھ فیصد کے بقدر آرگن گیس اور آدمی فیصد کاربن مونو آکسائیڈ، جن میں سے کوئی زندگی کی معاون نہیں۔

سیارہ مریخ کے دو چاند (تابع ہیں) جنہیں شاید سیارہ نے باہر سے پکڑ لیا ہے۔ دونوں ہی مریخ کی سطح کے اتار چڑھاؤ سے مقفل ہیں اور اپنا ایک ہی رخ دکھاتے ہیں۔ دونوں مریخ کی ہی سمت گھومتے ہیں، مگر قریب تر، بڑا اور ناموسار فوبوس (Phobos) جس پر شہاب قاقب کے ٹکرانے سے گڑھے پڑے ہیں اور ڈیڑھ سو میل کے وسط فاصلوں پر ہیں بچپس میٹر گہری نالیاں نظر آتی ہیں۔ ڈے موس (Deimos) کے ایک تہائی فاصلہ پر مریخ سے زیادہ زاویائی رفتار سے گھومتا ہے، اس لیے بچپم میں لٹا اور یورپ میں ڈھوتا ہے۔ فوبوس کے تینوں ابھار الگ الگ ہیں اور تینیں کلومیٹر کے درمیان ہیں، جبکہ ڈے موس بارہ کلومیٹر قطر کا گرد سے ڈھکا اور پہلے کے مقابلہ میں ہموار جسم ہے۔ مریخ سے یہ چاند ہمارے چاند کے آدھے اور پندرہویں حصے نظر آئیں گے۔

ہو سکتا ہے اگلے دس سال کے اندر، چاند کی طرح مریخ پر بھی انسان جا آئیں اور نوآبادیاں بنانے کا کام شروع ہو جائے۔ 2004 کے شروع میں دو امریکی تلاش کار (Probes) اسپرٹ اور لپارچنٹی مریخ کی مخالف سطحوں پر تلاش میں مصروف ہیں۔ انھوں نے جو بہت واضح تصویریں بھیجی ہیں ان سے معلوم ہوتا ہے کہ مریخ پر کبھی پانی کی افراط رہی ہوگی۔

حرام مبدلات (نویسٹا پارامیٹرز) (Nuisance Parameters) :

تجذیب کاری کے اور انتہائی جانچوں کے نظریہ میں ایک ایسے نمونہ جاتی بنیاد کے معلوم کرنے کا تقبیہ سامنے آتا ہے جو آبادی کے کچھ نامعلوم مبدلوں سے غیر وابستہ ہو۔ اگرچہ یہ مبدلات آبادی کے تقیین کے لیے لازمی ہیں مگر یہ کچھ دوسرے مبدلوں کے متعلق قطعی بیانات کی ضابطگی میں حراست کرتے ہیں۔ یہ اس نام کی توجیہ ہے۔

مس ٹک مس (Mystagmus) :

اس میں آنکھ کے بیرونی عضلات میں جھٹکے کے ساتھ حرکت ہوتی رہتی ہے جس سے آنکھ کا ڈھیلا حالت بیداری میں مسلسل ہوتا رہتا ہے۔ یہ کیفیت اس وقت واضح ہوتی ہے، جب مریض کو ایک اٹلی دکھا کر کہیں کہ اٹلی کو دیکھ رہے مگر گردن

$$\frac{d^2 y}{dt^2} - 3 \frac{dy_1}{dt} + \frac{d^2 y_2}{dt^2} = -2y_1 + y_2$$

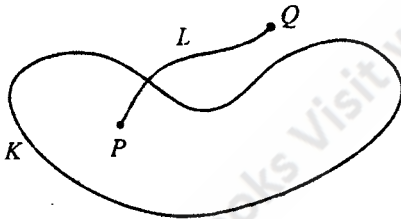
$$\frac{dy_1}{dt} + \frac{dy_2}{dt} = 2y_1 - y_2$$

مشتري کے لیے $\frac{d^2 y}{dt^2} = y''$ اور $\frac{dy}{dt} = y'$ کے لیے یہ مساوات شکل ذیل اختیار کر لیتی ہے۔

$$y_2 - 3y_1 + y_2 = -2y_1 + y_2$$

$$y_1 + y_2 = 2y_1 - y_2$$

مستوی میں جو روان معنی مسئلہ (Jordan Curve)
Theorem in a Plane: اگر مستوی میں K ایک مسلسل بند معنی ہو (مثلاً کثیر ضلعی، دائرہ، ناقص یا کوئی اور معنی) تب یہ مستوی کو دو حصوں (اندرونی اور بیرونی حصے) میں اس طرح تقسیم کرتی ہے کہ اگر اندرونی حصہ میں واقع کسی نقطہ P کو بیرونی حصہ میں واقع کسی نقطہ Q سے ایک مسلسل معنی L کے ذریعہ ملایا جائے تو یہ معنی L بند معنی K کو قطع کرتی ہے۔ اس مسئلہ کی جیومیٹری تصویر ذیل کی شکل میں دی گئی ہے۔



مسلسل اتفاقی خنجر (Continuous Random Variable): ایک اتفاقی خنجر کو مسلسل اتفاقی خنجر کہتے ہیں اگر یہ کسی مسلسل وقفہ میں قدریں لے سکتا ہو۔

مسلسل بٹو (Continuous Distribution): ایک مسلسل خنجر کے بٹو کو مسلسل بٹو کہتے ہیں۔

مشتري (Jupiter): نظام شمسی کا سب سے بڑا سیارہ، سورج سے فاصلہ کے لحاظ سے پانچواں ہے۔ اس کا قطر زمین کا 11.2 گنا اور مادہ کی مقدار (Mass) زمین کی 318 گنی یا نظام شمسی کے مجموعی مقدار مادہ

میدان سے ہٹا پڑا۔ جواڑ شرقی الہند اور ملایا وغیرہ کی منڈی پر ڈچ نے قبضہ کر لیا اور ہندوستان، سیلون وغیرہ کے مسائل کی پوری تہارت انگریزوں کے ہاتھ آگئی۔

مساوات تسلسل (Equation of Continuity): یہ مساوات حرکت سیالات میں استعمال ہوتی ہے۔ اگر کوئی نہ پچھنے والا (Incompressible) مائع مسلسل حرکت کر رہا ہو اور اس میں صفائی ابعاد کا کوئی متوازی اسطرح (Parallelepiped) رکھا ہوا فرض کیا جائے تو اس کی تمام سطحوں سے جتنا مائع فی اکائی حجم فی اکائی وقت داخل ہوگا اتنی ہی مقدار میں مائع متوازی سطحوں سے خارج بھی ہوگا۔ یعنی مائع کی کوئی مقدار جمع نہ ہوگی۔ بالفاظ دیگر بہہ کر آنے اور بہہ کر جانے والے مائع کی مقداروں کا فرق صفر ہوگا۔ یہی بیان ریاضیاتی اصطلاح میں مساوات تسلسل کہلاتا ہے۔

مساوی الزمان حرکت (Tautochronous Motion): اگر حرکت ایسی ہو کہ کسی دیے ہوئے نقطہ تک جسم کے گرنے کی مدت ہمیشہ وہی رہے خواہ جسم کتنے ہی فاصلے سے گرتا ہو تو اسے مساوی الزمان حرکت کہتے ہیں۔

مستقیم (سازگار) تخمینہ کار (Consistent Estimator): ایک ایسا تخمینہ کار جو نمونہ کا سائز بڑھنے پر اس مبدل (پیرامیٹر) پر احتمال مرکوز ہوتا ہے جس کا یہ تخمینہ کار ہے۔

مسطبی تعدوی خاکہ (Histogram): ایک یک خنجر تعدوی نقشہ جس میں کہ افقی محور کے تقوسوں پر کلاس تعددوں کے تناسب مستطیل رتبے کھڑے کیے جاتے ہیں، ہر ایک قطعہ کی چوڑائی (اونچائی) خنجر کے تقیری کلاس کے رقبہ کو پیش کرتی ہے۔

مستقل ضربیوں والی اعلیٰ رتبہ کی معمولی ہمزو تفرقی مساواتیں: مثال کے طور پر ذیل میں ہم مستقل ضربیوں والی دوسرے رتبہ کی ایک ہمزو تفرقی مساواتوں کا نظام دیتے ہیں۔ اس میں، غیر تاج خنجر ہے اور Δ تاج خنجر ہے۔

متوقع ہیں۔ اس سیارہ کے اندرون میں فضائی دہاؤ دنیا کا 300 گنا ہو سکتا ہے۔

مشتری کے چاروں طرف زمینی مظاہر سے کم از کم دس گنا زیادہ قوی مظاہریتی میدان ملتا ہے جو وہاں پر سورج سے آنے والی آمدنی کے بھگی پڑ جانے سے زمین کے مقابلہ میں سو گنے زیادہ دسج طاقت میں پھیلا ہے۔ زمین کی قان اٹن بٹیوں کی طرح مشتری کے گرد مظاہریتی پٹیاں اس کے ڈیرہ قطر کے فاصلہ تک موجود ملی ہیں اور مشتری کا مظاہریتی محور اس کے گھماؤ کے محور سے 10° ہٹا ہوا ہے۔ اس میدان میں پھنسے تیز رفتار الیکٹروٹوں کی حرکت سے 75×10^3 سینٹی میٹر لہر لمبائی کی سکر وٹروٹن تابکاری نکلتی ہے جو 10 سینٹی میٹر پر سب سے قوی ہے اور مشتری کے اندرونی گھماؤ کی میعاد نو گننے 55.5 منٹ کے مطابق تواتر کی ہے۔ اس کے علاوہ مشتری سے دسیوں میٹر کی لہر لمبائیوں پر بھی تابکاری دیا فوٹا ایک سنکڑ تک بھوتی رہتی ہے۔ خیال ہے کہ یہ لہریں سیارہ کے ماحول میں زبردست گرج چمک سے پیدا ہوتی ہیں جو سورج کی دوسرے طرف مشتری کی رات میں دیکھی گئی ہے۔ اس تابکاری کے اخراج پر مشتری کے قریب ترین چاند اپو کی آتش فشانی کے اہم اثرات کا اندازہ ہوتا ہے۔

مشتری کے بڑے چار چاند 1610 میں گلیلی نے دیکھ لیے تھے، جن میں سب سے بڑا اور سب سے دور کالیسٹو (Callisto) ضخامت میں سیارہ عطارد سے بھی بڑا ہے اور دوسرا گنی میڈے (Ganymede) اس سے کچھ ہی چھوٹا۔ ایوروپا (Europa) اور ایو (IO) ہمارے چاند سے چھوٹے ہیں۔ یہ چاروں اپنی مستقل دنیاؤں ہیں، جن کے ارتقا پر سامنس دانوں کی نظر ہے کہ کہیں مستقبل میں ان پر زندگی کے آثار نہ پیدا ہو جائیں، ان کے علاوہ بڑی تعداد میں چھوٹے چھوٹے مشتری کے چاند برابر دریافت ہوتے رہے ہیں۔ 2003 میں ان کی مجموعی تعداد گلیلی کے چاند شامل کر کے 122 بتائی جا رہی ہے، جن میں 62 کی بے قاعدہ شکلیں اور ان میں سے بعض کی الٹی گردش (Retrograde Revolution) ان کے پکڑے گئے سیارے یا دم دار سپرے ہونے کی غمازی کرتی ہیں۔ واہجر ایک اور دو خلائی تلاش کنندوں (Voyager 1&2 Space Probes) نے مشتری کے 1.81 نصف قطر فاصلہ کے اندر ایک 30 کلومیٹر موٹا حلقہ بھی دریافت کیا ہے جو زحل کے حلقوں کے مقابلہ میں کہیں زیادہ شفاف ہے اور گرد کے ذروں سے مل کر بنا ہے۔

مشروط ہذا (Conditional Distribution): اگر

کی 71 فیصد ہے۔ اس کا سورج سے اوسط فاصلہ 5.2 فلکی اکائی (سورج سے زمین کا اوسط فاصلہ) ہے یعنی زمین سے وہ کم سے کم 4.2 فلکی اکائی دور ہوتا ہے اور زیادہ سے زیادہ 6.2 ۔ مشتری کے میدان کشش (ثقل یا تجاذب (Gravitational Field)) سے باہر نکلنے کے لیے اس کی سطح پر 61 کلومیٹر فی سنکڑ کی ابتدائی رفتار درکار ہے۔ اس کا اوسط گھن (Density) 1.33 گرام فی کعب سنتی میٹر ہے، اس لیے کہ اس کا بالائی حجم ہائیڈروجن اور امونیا وغیرہ گیسوں پر مشتمل ہے جس کے اوپر مٹی 130 درجہ سینٹی گریڈ پر جھے امونیا کے قلم چمکتے ہیں اور سورج کی روشنی کا 51 فیصد منعکس کر کے فضا میں تکبیر دیتے ہیں۔ اس فضا کے زبردست دہاؤ سے اندرونی حصوں میں گیسیں رقیق کی شکل میں ہوں گی اور مرکز میں شاید کچھ ٹھوس دھاتیں موجود ہیں۔

مشتری سیارہ خاصا نارنگی نما ہے یعنی اس کے خط استوا پر قطر $143,800$ کلومیٹر ہے اور قطبین پر اس سے 6.2 فیصد کم۔ اس کی خاص وجہ سیارہ کا تیز اور الگ الگ گھماؤ (Differential Rotation) ہے۔ استوائی حصہ ہمارے نو گننے ساڑھے پچاس منٹ میں پورا گھوم جاتا ہے، قطبی حصہ 9 گننے 55 منٹ لیتا ہے اور اندرونی حصہ شاید ان سے کچھ زیادہ۔ مشتری سورج کے گرد ہمارے 11.86 سال میں گردش پوری کرتا ہے مگر زمین سے سورج کی دوسری طرف پوری قنالی کی شکل میں (In Full Phase) دیکھیں تو ہر سال یہ واقعہ ایک ماہ بعد پیدا ہوتا ہے اور مشتری کا 'مٹی' (Synodic) سال ہمارے 398.88 دن کے برابر بنتا ہے۔

خلائی تحقیق شروع ہونے کے وقت سے پائیر، واہجر (Voyager) اور گلیلی مراکز مشتری کے قریب جا کر اس کا اذر اس کے چاندوں کا مشاہدہ کر چکے ہیں اور یہ عمل بنور جاری ہے۔ مشتری سیارہ کا قطر زمین پر کل 47 سنکڑ کا زاویہ بناتا ہے، لیکن قریب سے دیکھنے پر اس کے استوا کے متوازی سفید، نیلی، سرخ اور زرد پٹیاں دکھائی دیتی ہیں اور ایک زمین سے بڑا $20000 \times 50,000$ کلومیٹر کے قطر پر پھیلا سرخ دھبہ نظر آتا ہے، جو نیچے سے اٹھتے 'ٹیلر گرداب' کی بالائی سطح ہوتی چاہیے۔ سفید زرد پٹیاں نسبتاً بلند، زیادہ غٹھے اور زیادہ دہاؤ پر ہادل ہیں۔ جبکہ کستھی سرخ پٹیاں جن میں ہرے نیلے عکس ملتے ہیں، نیچی اور نسبتاً گرم گیسوں سمجھی جاتی ہیں۔ مشتری کی فضا تقریباً 700 کلومیٹر گہری خیال کی جاتی ہے اور گہری ہائیڈروجن، اس سے کم تعلیم اور کم تین، معین وغیرہ گیسوں سے پُر ہوتی

ہونے کا موقع دیتا ہے۔ اس عمل کو دہرایا جاتا ہے اور یہ ایک منت میں بارہ تا بیس دفعہ دہرایا جاتا ہے۔ اس طرح متعدد بار عمل کو دہرانے سے مریض میں تحس جاری ہو سکتا ہے۔

آج کل مشین بھی اس مقصد کے لیے استعمال ہوتی ہیں ان کو ویکی ریٹر بند رکھ کر ڈبے کا دباؤ بڑھایا اور گھٹایا جاتا ہے۔ اس سے سینہ پھیلتا اور سکڑتا ہے اس طرح تحس جاری رہتا ہے۔ ویکی ریٹر عموماً تحس کو زیادہ عرصہ تک جاری رکھنے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔

مصنوعی توابع (Artificial Satellites): سورج کے کسی سیارے کے سارے کو 'تابع' کہتے ہیں۔ اگر وہ قدرتی نہیں، انسان کا بنا کر چھوڑا ہوا ہے تو مصنوعی تابع ہے۔ نظام شمسی کا عام جائزہ لینے یا زمین کے باہر کسی ایک سیارے یا متعدد سیاروں کا مطالعہ کرنے کے لیے مصنوعی سیارے سورج کے گرد گھوم جاتے ہیں، انھیں مصنوعی سیارہ (Artificial Planet) کہہ لیجیے۔

مصنوعی سیارہ کی کامیابی کے لیے نیوٹن کے قوانین حرکت اور قانون کشش ثقل (Gravitation) کے علاوہ کیکلر کے سیاروی حرکت کے قوانین کا استعمال ضروری ہے اور ہوا کی مزاحمت (Air Resistance)، جنٹ ڈھکیل (Jet Propulsion)، تابع کی ریڈیو یا لیزر (دغیرہ) رہنمائی جیسے مسائل مد نظر رکھے جاتے ہیں۔ تابع کو زمین کے ہوائی کرہ کے نیچے گھسنے حصہ سے نکال لے جانا خاص طور پر مشکل ہوتا ہے کیونکہ ہوائی ذروں کی رگڑ سے بڑی مقدار میں گرمی پیدا ہوتی ہے اور اس سے مخصوص بناوٹ کے سرامک (Ceramic) خول ہی بچاتے ہیں۔ اگر تابع کو بعد میں اپنے آلات، اور کبھی کبھار انسانی سواریوں کے ساتھ، واپس لانا ہوتا ہے تو یہ مرحلہ اور بھی احتیاط طلب ہو جاتا ہے۔ سطح زمین سے خاصا بلند ہو جانے پر تابع کو نئے راکٹ سے نیا اور مناسب اسراع (Acceleration) بہم پہنچایا جاتا ہے تاکہ وہ اپنے مجوزہ مدار میں داخل ہو سکے، جہاں سے اس کا 8 کلو میٹر فی سکند کی رفتار درکار ہوتی ہے۔ جب تابع کی قوت گریز (Centrifugal Force) زمین کی قوت ثقل کا توازن سنبھال لیتی ہے اور اسے نیچے گرنے نہیں دیتی۔ اس مدار میں بھی ہوا کی تھوڑی بہت مزاحمت پیش آنے سے رفتار گھٹتی ہے۔ اس کا تدارک کرنا پڑتا ہے تاکہ تابع شہاب (Meteor) کی طرح جل کر ختم نہ ہو جائے۔

تغیروں کا ایک سیٹ $x_1, x_2, \dots, x_m, x_{m+1}, \dots, x_n$ مشترکہ تعدوی بلا رکھتا ہے تو اس سیٹ میں سے کچھ کو ثابت رکھ کر حاصل کیا ہوا بلا مشروط کہلاتا ہے۔ اس طرح x_1, x_2, \dots, x_m کا بلا برائے ثابت x_{m+1}, \dots, x_n جس کو کہ عموماً ایسے لکھتے ہیں $F(x_1, x_2, \dots, x_m, x_{m+1}, \dots, x_n)$ کے بلا x_1, \dots, x_m دیے ہوئے x_{m+1}, \dots, x_n پر مشروط بلا ہے۔

مشروط توقع (Conditional Expectation): مشروط بلا میں کسی تغیر کی توقع کو مشروط توقع کہتے ہیں۔

مشروط جانچ (Conditional Test): بعض اوقات ایسی جانچ کا اطلاق مشکل ہو جاتا ہے، کیونکہ جانچ کی نمونیاتی آبادی نامعلوم مبدلوں پر مشتمل ہوتی ہے۔ اکثر و بیشتر اس دشواری کو نمونیاتی بلا پر پابندیاں عائد کر کے ختم کیا جاسکتا ہے۔ اس طرح پیدا ہونے والی جانچ کو مشروط جانچ کہتے ہیں۔

مشروط شماریہ (Conditional Statistic): ایک شماریہ جس کا بلا مشروط ہو، یعنی کسی ایسی مقدار پر منحصر ہو جس کو ثابت رکھا گیا ہے۔

معروف دور (Busy Period): قطاری نظریہ میں ایک وقفہ وقت جس میں کہ ایک نظام قطار کے سارے نوکر مشغول ہوں۔

مصنوعی تحس (Artificial Respiration): بیماری، ضرر یا حادثہ کی وجہ سے تحس رکھنے لگے تو مصنوعی طریقوں سے بعض دفعہ تحس جاری کیا جاسکتا ہے۔ اس کے لیے مختلف طریقے تجویز کیے گئے ہیں جن میں سے ہولجر نیلسن (Holger-Nielsen) کا طریقہ اور منہ در منہ طریقہ (Mouth to Mouth Method) زیادہ عام ہیں۔ منہ در منہ طریقے میں مریض کو پشت پر لٹا دیا جاتا ہے اور سانس کی تلی سے افراز (Secretions) کو صاف کیا جاتا ہے۔ عامل جو کہ ہوا پھونکتا ہے مریض کے پاس بند کر نیچے جڑے کو تھاتا ہے۔ دوسرے ہاتھ سے مریض کی ناک بند کرتا ہے۔ پھر اپنا منہ مریض کے منہ پر رکھ کر ہوا کو زور سے شش میں پھونکتا ہے اس طرح ہوا مریض کے شش میں داخل ہوتی ہے۔ عامل اپنا منہ مریض کے منہ سے ہٹا لیتا ہے اور ہوا کو باہر کی طرف خارج

پہلے معنوی تاج روس نے 1.2 میگا ہیکٹ وغیرہ کے نام سے 1957 میں چھوڑنے شروع کیے۔ سال بھر میں امریکا نے 'مٹاش کار' (Exploress) کا سلسلہ شروع کر دیا۔

1961 میں پہلا خلا نورد یوری گگارین (Yuri Gagarin) روس نے خلا میں بھیج کر واپس بلایا۔ پھر امریکا نے چاند پر چھ بار انسان بھیجے۔ آج 2003 میں ان دو ملکوں کے علاوہ فرانس، برطانیہ، جاپان، چین اور ہندوستان معنوی تاج سے کام لے رہے ہیں اور برازیل جیسے کئی ملک اس پروگرام میں جلد شامل ہونے والے ہیں۔

معنوی جارح (Artificial Limb): قطع شدہ ہاتھ یا پیر کے نقص کو دور کرنے کی غرض سے معنوی عضو جسم سے جوڑے جاتے ہیں۔ ابتدا میں جو عضو استعمال کیے جاتے تھے وہ محض طبی نقص دور کرنے کی غرض سے لگائے جاتے تھے۔ لیکن سائنس کی ترقی کے ساتھ ساتھ اعضا میں نمایاں تبدیلیاں پیدا کی گئی ہیں۔ چنانچہ معنوی عضو سے فصل کا سرزد ہوتا بھی ممکن ہے۔ مثلاً معنوی ہاتھ سے کسی چیز کو اڑاتا پکڑا اور چھو جاسکتا ہے۔ اس طرح منصوبہ کردہ سے آدمی بغیر کسی لنگ کے سہولت سے چل سکتا ہے۔ ایسے عضلات میں جسم کے پٹوں کو معنوی عضو کے حصوں سے آپریشن کے ذریعہ جوڑا جاتا ہے۔ اس سے طبی حرکت ممکن ہو جاتی ہے۔

مضعل قمری اہتراز (Damned Oscillation): سادہ موسیقی حرکت پر کوئی مزاحمت واقع ہو جو رفتار کے تناسب کو بدلے۔ دو حاصل اہتراز کو کاہیدہ یا قمری اہتراز کہا جاتا ہے۔ اس صورت میں ضبط اہتراز وقت کے ساتھ گھٹتا جاتا ہے۔

معائنہ برائے انتخاب نمونہ (Sampling Inspection): منتقٰی پیداوار میں مکمل پیداوار کے معائنہ کے بجائے ایک حصہ کے معائنہ کے ذریعہ چیز کی صفت کا آئٹنہ معائنہ برائے انتخاب نمونہ کہلاتا ہے۔

مکوس انتخاب نمونہ (Inverse Sampling): انتخاب نمونہ کا ایک طریقہ کار جس میں یکساں احتمالی طور پر نمونہ کا لینا جاری رکھا جاتا ہے جب تک کہ کچھ حینین شرائط جو ان لیے ہوئے نمونوں کے نتیجوں

ضرورتوں کے مطابق معنوی تاج یا سیدے کی طرح سے کھوٹے ہیں۔ (1) عام ایسی مدار میں، (2) قریب قریب دائروی مدار میں جو دیا ہوتے ہیں، (3) کسی عرض البلد (Latitude) یا طول البلد (Longitude) سے مخصوص، یا ان کے درمیان تیجے، (4) کسی خاص علاقہ یا شہر کے اوپر قائم۔ آخر الذکر تاج مطلوبہ طول البلد و عرض البلد پر زمین کے گھلاؤ کی ٹیک زوایائی رفتار سے گھومتا ہے تو قائم نظر آتا ہے۔

تاج میں مختلف کاموں کے لیے الکترونی آلات، طیف نگار (Spectrographs)، نوریوں کے افزوں گر (Photo-multipliers)، برق سکونی بہاؤ پتا (Electromagnetic Flux-meters)، برق پاشی کے پتانے (Ionization Gauges)، شمارنے (Counters)، مقناطیس پتا (Magnetometers)، پیزو برق مندرج (Piezo-electric Pick-ups) اور نفیس کیرے وغیرہ لگے ہوتے ہیں۔ ان آلات کو چلانے کے لیے درکار بجلی تاج میں موجود شمسی (Solar) بیٹریاں فراہم کرتی ہیں۔

معنوی تاج سائنسی تحقیق، مواصلات (Communication) اور دوسرے شہری استعمال، سراغ رسانی اور دوسری قومی ضروریات کے کام آ رہے ہیں۔ تحقیقات بالائی فضا کی بھی ہوتی ہے اور اس میں ان تابکاروں کی بھی جنسین غلی گھنی فضا جذب کر لیتی ہے۔

جن سائنسی امور کی جانچ پڑتال کی گئی ہے ان میں سے چند یہ

ہیں:

- (1) زمین کے مقناطیسی میدان اور فان بِلٹن پٹیاں (Van Allen Belts)،
- (2) ہوائی آئینک (Air Glow) اور شعاعی دباؤ (Radiation Pressure)،
- (3) اوپری فضا کی بناوٹ اور خواص
- (4) بین سیاروی گرد اور شہابی مادے (Meteoric Matters)
- (5) چاند اور دوسرے سیاروں کی اطراف کے حالات اور
- (6) خلائی سفر کا یا شعاعوں کے تا دیر پڑتے رہنے کا، جانوروں خصوصاً پستانوں (Mammals) پر اثر۔

معنوی سیاروں سے نظام شمسی کے اجرام (جیسے دھار سیدے، شہاب، سیاروں کے تاج وغیرہ) کی تصویریں لی گئی ہیں۔ ریڈیو، رڈار، ٹیلی وژن اور ریڈیو فون کے سگنل نشر اور منعکس کیے گئے ہیں۔ زمین کے خزانوں کی تلاش کی گئی ہے اور فوجی مار یا پچلا کے منصوبے بنائے گئے ہیں۔

$$(3') \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b_{12} \\ b_{22} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}$$

اب ہم (2') اور (3') کو ملا کر حسب ذیل طریقہ سے لکھ سکتے

$$(4) \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

پس ہمیں $\begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \end{bmatrix}$ کا مکس $\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix}$ حاصل ہو گیا۔

اوپر کے حل کے طریقہ کی n نامعلوم میں n مساواتوں کے لیے تعیم کی جاسکتی ہے۔ یہ مساوات ہے :

$$(5) Ax = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c_1 \\ c_2 \\ \vdots \\ c_n \end{bmatrix} = c$$

متناظر یکانہ حل وجود رکھیں گے اگر ماترس (a_{ij})

$$\text{غیر صفر درجی شکل} \begin{bmatrix} a_{11} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & a_{22}^{(1)} & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \dots & \dots & a_{nn}^{(n-1)} \end{bmatrix} \text{ میں تبدیل ہو سکے۔}$$

نیز مساوات (1) کا حل ہوگا۔

$$\begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} = c_1 \begin{bmatrix} b_{11} \\ b_{21} \end{bmatrix} + c_2 \begin{bmatrix} b_{12} \\ b_{22} \end{bmatrix}$$

طریقہ دوم: متبادل طریقہ: ہم مساوات (5) کو حسب ذیل شکل میں لکھتے ہیں:

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & \dots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} c_1 \\ c_2 \\ c_3 \\ \vdots \\ c_n \end{bmatrix}$$

بائیں طرف کے ماترس کی قطاروں پر گھوس ڈورداں طریقہ میں جو عمل ہوتا ہے وہی دائیں جانب کے متناظر ماترس کی قطاروں پر ہوگا۔ بالآخر حاصل ہوتا ہے۔

پر منحصر ہوتی ہیں، پوری نہ ہوں، مثلاً یہ کہ جب تک ایک معینہ ہم کے افراد کی ایک دی ہوئی تعداد نہ لے لی جائے۔

مکس ماترس: اگر $A^{-1} = (a_{ij})^{-1}$ ایک مربع ماترس ہے جس کا رتبہ $n \times n$ ہے اور ایک $n \times n$ رتبہ کی ماترس A^{-1} موجود ہے جس کے لیے $A^{-1}A = AA^{-1} = I_n$ جب ماترس A^{-1} کو ماترس A کا مکس ماترس کہتے ہیں۔ A کے مکس ماترس کے وجود کے لیے یہ ضروری اور کافی ہے کہ ماترس A ایک غیر بدور ماترس ہو۔ ماترس A کے مکس ماترس کی شکل ذیل میں دی گئی ہے۔

$$A^{-1} = \frac{1}{D} \begin{bmatrix} A_{11} & A_{21} & \dots & A_{n1} \\ A_{12} & A_{22} & \dots & A_{n2} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ A_{1n} & A_{2n} & \dots & A_{nn} \end{bmatrix}$$

جبکہ A^{-1} ماترس A کا وہ صغیر ہے جو ماترس کی n دین سطر اور n دین کالم کو حذف کرنے سے حاصل ہوتا ہے۔ مکس ماترس خطی مساواتوں کے حل میں کافی اہمیت کی حامل ہیں۔

اخراج (استقل) کے ذریعہ ماترس کا مکس:

طریقہ اول: ہم پہلے سہولت کی خاطر دو نامعلوم میں دو مساواتیں لیتے ہیں:

$$(1) \begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 = c_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 = c_2 \end{cases} \quad (1.1) \quad (1.2)$$

اب ہم حسب ذیل دو نظاموں پر غور کرتے ہیں:

$$(2) \begin{cases} a_{11}y_1 + a_{12}y_2 = 1 \\ a_{21}y_1 + a_{22}y_2 = 0 \end{cases} \quad (2.1) \quad (2.2)$$

$$(3) \begin{cases} a_{11}z_1 + a_{12}z_2 = 0 \\ a_{21}z_1 + a_{22}z_2 = 1 \end{cases} \quad (3.1) \quad (3.2)$$

اب فرض کیجیے کہ (2) کا یکانہ حل ہے $y_1 = b_{11}, y_2 = b_{21}$

جب ہم لکھ سکتے ہیں

$$(2') \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b_{11} \\ b_{21} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}$$

نیز فرض کیجیے کہ (3) کا یکانہ حل $z_1 = b_{12}, z_2 = b_{22}$ ہے۔

تب (3) کو لکھا جاسکتا ہے۔

یہ مساوات n درجہ کی کہلاتی ہے اور سب n اعلیٰ درجہ کے تفرقی سر یعنی $y^{(n)}$ کی قوت تفرقی مساوات کا درجہ کہلاتی ہے۔

مثال کے طور پر پہلے درجہ کی تفرقی مساوات کی شکل ہے

$$y' = \frac{dy}{dx} = f(x, y)$$

جو پہلے درجہ کی بھی ہے۔ اس کی چند دوسری شکلیں حسب ذیل ہیں:

$$\frac{dy}{dx} = ky$$

$$\frac{dy}{dx} = f(x) = x^2$$

جو پہلے درجہ کی خطی تفرقی مساواتیں کہلاتی ہیں کیونکہ ان میں y اور اس کے تفرقی سر پہلے درجہ (قوت) میں ہیں۔

دوسرے درجہ کی چند خطی تفرقی مساواتیں درج ذیل ہیں:

$$\frac{d^2y}{dx^2} + y = 0$$

$$\frac{d^2y}{dx^2} + k(x)y = b(x)$$

جہاں $k(x)$, $b(x)$ کے قائل ہیں۔

اوپر کے چار مساواتوں کے حل آسانی سے حاصل ہوتے ہیں

لیکن عام مساوات $\frac{dy}{dx} = f(x, y)$ کا حل عام طور پر آسان نہیں ہوتا۔ اس کے حل کے لیے متواتر تقریب کا طریقہ استعمال کرنا پڑتا ہے اور یہ بتانا پڑتا ہے کہ متواتر تقریب ایک حل کی طرف تقارب کرتی ہے۔ نیز یہ بھی ثابت کرنا پڑتا ہے کہ مساوات کا حل یگانہ ہے یا نہیں۔ ای۔ پیکارڈ (E. Picard, 1856-1941) پہلا ریاضی دان تھا جس نے متواتر تقریب کا طریقہ استعمال کیا اور تقارب کے لیے شرائط بھی پیش کیں۔

معمولی تفرقی مساواتوں کی شکل: اگر غیر تابع x اور تابع y کے درمیان رشتہ میں n غیر تابع اختیاری مستقلات داخل ہو جائیں یعنی

$$(1) F(x, y, c_1, c_2, \dots, c_n) = 0$$

تو F کو x کے لحاظ سے متواتر تفرقی کرنے سے حسب ذیل مساواتیں حاصل

$$\begin{bmatrix} a_{11} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & a_{22}^{(1)} & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & a_{nn}^{(n-1)} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & \dots & b_{1n} \\ b_{21} & b_{22} & \dots & b_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ b_{n1} & b_{n2} & \dots & b_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} c_1 \\ c_2 \\ \vdots \\ c_n \end{bmatrix}$$

یعنی $x = B'C$ جہاں B' معکوس ہے A کا:

$$B' = \begin{bmatrix} \frac{b_{11}}{a_{11}} & \frac{b_{12}}{a_{11}} & \dots & \frac{b_{1n}}{a_{11}} \\ \frac{b_{21}}{a_{22}^{(1)}} & \frac{b_{22}}{a_{22}^{(1)}} & \dots & \frac{b_{2n}}{a_{22}^{(1)}} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \frac{b_{n1}}{a_{nn}^{(n-1)}} & \frac{b_{n2}}{a_{nn}^{(n-1)}} & \dots & \frac{b_{nn}}{a_{nn}^{(n-1)}} \end{bmatrix}$$

طریقہ سوم: ایک اور طریقہ اعمال کو ماترِس حاصل ضربوں کے طور پر بیان کرتا ہے۔ مثلاً

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & \dots & 0 \\ \frac{-a_{21}}{a_{11}} & 1 & 0 & \dots & 0 \\ \frac{-a_{31}}{a_{11}} & 0 & 1 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \frac{-a_{n1}}{a_{11}} & 0 & \dots & \dots & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ 0 & a_{22}^{(1)} & \dots & a_{2n}^{(1)} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & a_{n2}^{(1)} & \dots & a_{nn}^{(1)} \end{bmatrix}$$

اس طرح کے مسلسل اعمال سے

$$A_1 \dots A_2 A_1 A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 1 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & \dots & \dots & 1 \end{bmatrix}$$

یعنی A کا معکوس $B = A_1 A_2 \dots A_1 A$ ہے۔

معمولی تفرقی مساوات (Ordinary Differential Equation): اگر y حقیقی خیر x کا ایک قائل ہو یعنی

$$y = y(x)$$

تب x اور y کے تفرقی سروں میں رشتہ ایک معمولی تفرقی مساوات کہلاتا ہے۔ عام معمولی تفرقی مساوات حسب ذیل شکل کی ہوتی ہے:

$$f(x, y, y^{(1)}, \dots, y^{(n)}) = 0$$

جہاں

$$y^{(n)} = \frac{d^n y(x)}{dx^n}$$

y کا x کے لحاظ سے n واں تفرقی سر ہے۔

معمولی خطی اور غیر خطی تفرقی مساواتیں

ہوتی ہیں:

جہاں c_1, c_2 اختیاری مستقل ہیں۔ دو بار تفرق کرنے سے

$$\frac{d^2 y}{dx^2} = -4(c_1 \sin 2x + c_2 \cos 2x) = -4y$$

اور تفرقی مساوات حاصل ہوتی ہے۔

$$(b) \frac{d^2 y}{dx^2} + 4y = 0$$

(b) کا ابتدائی (a) ہے۔

معمولی تفرقی مساواتوں کے حل میں اختیاری مستقل:

اگر n ویں درجہ کی تفرقی مساوات ہو تو عام طور پر اس کے حل میں n اختیاری مستقل آئیں گے۔ اگر ان مستقلوں کی خاص عددی قدریں متعین ہوں یا دی جائیں تو حل، خاص حل کہلاتا ہے۔ ایک قسم کا خاص حل اس وقت حاصل ہوتا ہے جب کہ تمام اختیاری مستقلات کو صفر لیا جائے۔ مثال کے طور پر تفرقی مساوات

$$\frac{d^2 y}{dx^2} + w^2 y = f$$

جبکہ f, w^2 مستقل ہیں، کا عام حل ہے:

$$y = c_1 \cos wx + c_2 \sin wx + \frac{f}{w^2}$$

$$y = \frac{f}{w^2} \text{ اگر } c_1 = c_2 = 0 \text{ لیا جائے تو ایک خاص حل ہوگا}$$

لیکن اگر $c_1 = 1$ اور $c_2 = -1$ لیا جائے تو خاص حل ہوگا

$$y = \cos wx - \sin wx + \frac{f}{w^2}$$

معمولی خطی اور غیر خطی تفرقی مساواتیں (Ordinary)

: Linear and Non-linear Differential Equations)

اگر حقیقی متغیر $y = y(x)$ کا متعلق ہو اور تفرقی مساوات

$$f\left(x, y, \frac{dy}{dx}, \dots, \frac{d^n y}{dx^n}\right) = 0$$

میں y اور y کے تفرقی سر پہلے درجہ کے

ہوں تو یہ تفرقی مساوات خطی تفرقی مساوات کہلاتی ہے ورنہ یہ غیر خطی

تفرقی مساوات کہلاتی ہے۔ مثال کے طور پر رکائی کی پہلے درجہ کی غیر خطی

تفرقی مساوات ہے۔

$$(2) \begin{cases} \frac{\partial F}{\partial x} + \frac{\partial F}{\partial y} \frac{dy}{dx} = 0 \\ \frac{\partial^2 F}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 F}{\partial y^2} \left(\frac{dy}{dx}\right)^2 + \frac{\partial F}{\partial x} \frac{d^2 y}{dx^2} = 0 \\ \frac{\partial^3 F}{\partial x^3} + \dots + \frac{\partial F}{\partial x} \frac{d^3 y}{dx^3} = 0 \end{cases}$$

ان $(n+1)$ مساواتوں سے نظری طور پر n اختیاری مستقلوں کو خارج کیا جاسکتا ہے اور ہمیں ایک n ویں درجہ اور k ویں درجہ کی تفرقی مساوات حاصل ہوتی ہے۔

$$(3) a_0 \left(\frac{d^n y}{dx^n}\right)^4 + \dots = 0$$

اگر اختیاری مستقلات c_1, c_2, \dots, c_n متابع ہوں تو n سے کم درجہ کی تفرقی مساوات حاصل ہوتی ہے۔

اس کے برخلاف n ویں درجہ کی تفرقی مساوات جیسے (3) دی ہوئی ہو تو نظری طور پر اس کو n بار تکمیل کرنے سے ایک ایسا رشتہ حاصل ہوگا۔ جس میں n اختیاری مستقل ہوں گے اور کوئی تفرقی سر نہ ہوگا۔ ایسے رشتہ کو عام طور پر مساوات (3) کا عام حل عام محملہ یا تفرقی مساوات کا ابتدائی (Primitive) کہتے ہیں۔

ہم دو مثالوں کے ذریعہ اس کی وضاحت کریں گے۔

مثال 1: y, x اور اختیاری مستقل C میں حسب ذیل رشتہ دیا گیا ہے۔

$$(a) x^3 + y^3 - 3cxy = 0$$

اس کو x کے لحاظ سے تفرق کرنے سے حاصل ہوتا ہے۔

$$(b) 3x^2 + 3y^2 \frac{dy}{dx} - 3cx \frac{dy}{dx} - 3cy = 0$$

(a) اور (b) میں c کو ساقط کرنے سے رشتہ (a) کی حسب ذیل تفرقی مساوات حاصل ہوتی ہے:

$$(c) x(2y^3 - x^3) \frac{dy}{dx} + y(2x^3 - y^3) = c$$

تفرقی مساوات (c) کا عام حل، عام محملہ یا ابتدائی (a) ہے۔

مثال (2): حسب ذیل رشتہ پر غور کیجیے:

$$(a) y = c_1 \sin 2x + c_2 \cos 2x$$

یا مفر لٹا کتے ہیں۔

$$\frac{dy}{dx} = f(x) + g(x)y + h(x)y^2$$

یہاں غیر خطی رکن $h(x)y^2$ ہے۔

مفرد اعداد کی فہرست (List of Prime Numbers):

فرض کیجئے کہ ہمیں 250 تک کے تمام مفرد اعداد مطلوب ہیں۔ تب 2 سے 250 تک کے تمام اعداد لکھیے۔ اس فہرست سے 2 کو چھوڑ کر، 2 کے تمام مضغوں کو کاٹ دیجیے۔ اب دو کے بعد موجود عدد 3 ہے۔ 3 کو چھوڑ کر 3 کے تمام مضغوں کو فہرست سے کاٹ دیجیے۔ یکنی کارروائی اعداد 5, 7, 11, 13 کے ساتھ کیجیے۔ 17 کا مرل 250 سے بڑا ہوتا ہے۔ اگر 17, 250 سے کم کسی عدد کا قاسم ہے تو اس عدد کا دوسرا جز ضربی $\sqrt{250}$ سے چھوٹا ہوگا یعنی 15 کے برابر یا اس سے کم ہوگا اور اس جز ضربی یا اس سے کم تر اعداد سے تقسیم عمل میں آچکی ہے۔ لہذا 13 سے بڑے عددوں سے تقسیم غیر ضروری ہے۔ اس طرح ہمیں 2 سے 250 کے تمام مفرد اعداد کی فہرست حاصل ہوتی ہے۔

مفرد اعدادی نظریہ: ایک ثبت عدد n مفرد کہلاتا ہے اگر اس کا کوئی صحیح عددی قاسم d ایسا نہ ہو کہ $1 < d < n$ ۔

اقلیدس نے پہلی بار ثابت کیا کہ مفرد اعداد کی تعداد لامتناہی ہے۔ مفرد اعداد کے درمیان بڑے خلا ہیں اور مفرد اعداد بے ترتیب طور پر واقع ہیں۔ مفرد اعدادی مسئلہ یہ کہتا ہے کہ اگر مفرد اعداد کی تعداد جو عدد x سے بڑے نہ ہوں، $\pi(x)$ ہوں تب

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \pi(x) \cdot \frac{\log x}{x} = 1$$

اس کا ثبوت الجبرائی طور پر اور ملٹ متاد کے نظریہ کے ذریعہ تحلیل طور پر علاحدہ علاحدہ دیا گیا ہے۔

حسب ذیل مسائل دلچسپ ہیں:

(i) اگر P_1, P_2, P_3, \dots بڑے مفرد اعداد ہوں تب $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{P_n}$ ایک تقارب (Convergent) سلسلہ ہے۔

(ii) ہر ثبت صحیح عدد ($n > 1$) کے لیے n اور $2n$ کے درمیان ایک مفرد عدد p واقع ہوتا ہے۔

مقدار پائی (Dosimetry): تابکار (Radioactive) اور

معمولی ہمزاد تفرقی مساواتوں کا نظام (System of Simultaneous Ordinary Differential Equations):

ہم فرض کرتے ہیں کہ غیر تابع حقیقی x ہے اور n تابع حقیقی y_1, y_2, \dots, y_n ہیں۔ حسب ذیل مساوات پر غور کرتے ہیں:

$$\frac{dy_1}{dx} = f_1(x, y_1, y_2, \dots, y_n)$$

$$\frac{dy_2}{dx} = f_2(x, y_1, y_2, \dots, y_n)$$

$$\dots$$

$$\frac{dy_n}{dx} = f_n(x, y_1, y_2, \dots, y_n)$$

جیکہ $f_i(x, y_1, y_2, \dots, y_n)$ مضغوں y_1, y_2, \dots, y_n, x کے

تقابل ہیں $i = 1, 2, \dots, n$ کے لیے اوپر کی مساواتیں پہلے رتبہ کی معمولی ہمزاد تفرقی مساواتوں کا نظام کہلاتی ہیں۔

معیاری انحراف (Standard Deviation):

تعدادی بڑے کے انتشار کی سب سے زیادہ مستقل پیمائش، یہ تفاوت کے ثبت جذر کے برابر ہوتا ہے۔

معیاری غلطی (Standard Error):

ایک شمار یہ کے نمونہ جاتی بڑے کے تفاوت کا ثبت جذر۔

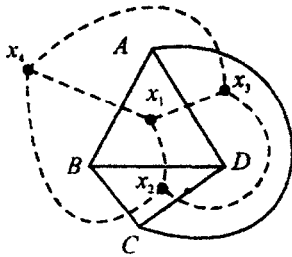
مضغ (Kernel):

مضغ کا استعمال عام طور پر یکمیلی استعمال میں ہوتا ہے۔ اس کو عموماً $k(x, s)$ سے ظاہر کرتے ہیں جہاں x ایک مضغ ہے اور s ایک پیرامیٹر ہے۔ ایک دیے ہوئے مضغ کے لیے ذیل کے رشتہ پر غور کیجیے۔

$$f(s) = \int F(x)k(x, s)dx$$

اگر تقابل $F(x)$ ایک خطی فضا V کی سبغوں کی عام شکل ہے تب ظاہر ہے کہ تقابل $f(s)$ ایک خطی فضا W کی سبغوں کی عام شکل ہوگا۔ ایسی سبغوں $F(x)$ کا مجموعہ جن میں سے ہر ایک کے لیے $f(s) = 0$ کہ تب یہ V کی ایک تحت خطی فضا مخرج کرے گا۔ اس تحت خطی فضا کو مضغ

ملف اعدادی مستوی میں تعبیر یا ملف مستوی



G کے چہرے اور ان میں G^* کے راس حسب ذیل ہیں :

راس x_1 ، چہرہ ABDA میں ہے۔ راس x_2 ، چہرہ BCDB میں ہے۔ راس x_3 ، چہرہ ADCA میں ہے۔ اور راس x_4 ، چہرہ ABCA کا ہے جو اس کے باہر لیا گیا ہے۔ ABCD منتظم گراف G ہے، جس کی ہر راس کا مقامی درجہ 3 ہے۔ G, x_1, x_2, x_3, x_4 کا محوی گراف G^* ہے جس کے ہر راس x_i کا مقامی درجہ 3 ہے۔

مکملیت (Completeness) : اگر ہر امیٹروں کے ایک سمتی θ پر منحصر یک متغیری یا کثیر متغیری متلاؤں کے ایک ہیرا میٹری کنہ $f(x/\theta)$ کے لیے $h(x)$ کوئی θ سے غیر وابستہ شمار ہے اور تمام θ کے لیے $\int h(x) f(x/\theta) d\theta = 0$ اس کی دلالت کرتا ہے کہ متلا $h(x) \equiv 0$ (سوائے شاید صفر پیمائشی کے ایک سیٹ پر کے)، تو کنہ $f(x/\theta)$ مکمل کہلاتا ہے۔

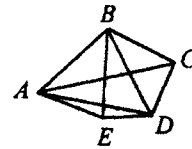
ملقمہ (Conjunctiva) : ملقمہ اس جملی کو کہتے ہیں جو آنکھ کے پپٹوں کے اندرونی رخ سے چٹنی رہتی ہے اور پھر پلٹ کر آنکھ کے سامنے کی رخ سے چٹنی ہوئی ہوتی ہے سوائے قرنیہ کے۔ آنکھ کا سب سے عام مرض اس کا التهاب (Conjunctivitis) ہے۔ اس کیفیت میں آنکھ میں سوزش ہوتی ہے، آنکھ سرخ ہو جاتی اور آنکھ سے پانی نکلتا ہے۔ بعض اوقات روشنی کو دیکھنے سے بھی تکلیف ہوتی ہے۔ کئی قسم کے جراثیم یہ کیفیت پیدا کرتے ہیں لیکن بعض جراثیم شدید قسم کی کینجکٹوائٹس پیدا کرتے ہیں جیسے گونوکاکس اور ٹراکوما (Trachoma) کے جراثیم۔

ملف اعدادی مستوی میں تعبیر یا ملف مستوی (Complex Plane) : ایک ملف عدد $x+iy$ کو کارٹیزی مستوی میں محاور $X'OX$ اور $Y'OY$ کے لحاظ سے نقطہ $P(x,y)$ سے

لاشعاعوں میں یہ خصوصیت ہوتی ہے کہ وہ آسانی جسم میں سے گزرتی ہیں اور اگر مخصوص قوت کے ساتھ یہ گزراہی جائیں تو غلیوں کی افزائش کو بھی روک دیتی ہیں۔ اس خصوصیت کی شعاعوں کا سرطان اور دیگر مہلک امراض کے علاج میں استعمال ہوتا ہے۔ جب یہ شعائیں جسم میں سے گزرتی ہیں تو متاثرہ اور غیر متاثرہ دونوں جسم کے غلیے ان سے متاثر ہوتے ہیں۔ چنانچہ بطور علاج اگر انھیں استعمال کرتا ہو تو ان شعاعوں کی قوت کا تعین ضروری ہے۔ مقدار پیمائش میں ان شعاعوں کی مقدار قوت اور گزارنے کے وقت کا تعین کیا جاتا ہے۔ شعاعوں کی قوت کو تین مختلف اکائیوں سے ظاہر کیا جاتا ہے جن کو روڈکن (Roentgen)، ریڈ (Red) اور ریم (Rem) کہا جاتا ہے۔ مقدار پیمائی کا کام مخصوص ڈاکٹر کرتا ہے جس کو تاب کاری معالج (Radiotherapist) کہتے ہیں اس کے برخلاف شعائیں گزارنے کا کام فنی آدمی (Technician) کے سپرد ہوتا ہے۔

مکمل کلاس (فیصلی قاطعوں کی) (Complete Class of Decision Function) : نظریہ فیصلی قاطع میں، ایک کلاس جو تمام روا فیصل قاعدوں پر مشتمل ہو۔

مکمل گراف : ایک گراف مکمل کہلاتا ہے اگر اس کے ہر دو راس ایک لنک یا کنارہ کے ذریعہ منسلک ہوں۔ یہ آفاقی گراف بھی کہلاتا ہے۔ مثلاً ذیل کا گراف دیکھیے۔



مکمل منتظم گراف (Complete Regular Graph) : اگر ایک کثیر ضلعی گراف منتظم ہو اور اس کا محوی گراف بھی منتظم ہو تو اسے مکمل منتظم گراف کہتے ہیں۔ اس کے لیے ضروری ہے کہ G کا ہر چہرہ اسے کناروں سے گھرا ہوا ہو۔ مثلاً منتظم چار ضلعی کے گراف کا محوی گراف بھی منتظم ہوتا ہے۔ ذیل کے گراف پر غور کیجیے جو منتظم چار ضلعی A(BCD) کا مستوی گراف G ہے۔

$$\frac{z_1}{z_2} = \frac{r_1 e^{i\theta_1}}{r_2 e^{i\theta_2}} = \frac{r_1}{r_2} e^{i(\theta_1 - \theta_2)}$$

$$z_2 \neq 0$$

نیز یہ دیکھنا مشکل نہیں ہے کہ اگر $\overline{OP_1} = z_1 = x_1 + iy_1$ اور

$$\overline{OP_2} = z_2 = x_2 + iy_2$$

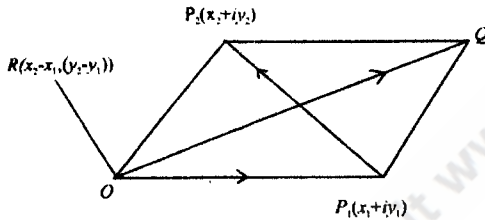
تب

$$z_1 + z_2 = \overline{OP_1} + \overline{OP_2} = (x_1 + x_2) + i(y_1 + y_2) = \overline{OQ}$$

جہاں Q ، $\overline{OP_1}$ اور $\overline{OP_2}$ پر بنائے ہوئے متوازی ضلع کا

کے مقابل کا راس ہے اور

$$\begin{aligned} z_1 - z_2 &= \overline{OP_1} - \overline{OP_2} = \overline{P_1P_2} \\ &= (x_2 + iy_2) - (x_1 + iy_1) \\ &= (x_2 - x_1) + i(y_2 - y_1) \end{aligned}$$



جو مبدأ O سے \overline{OR} سمتی سے تعبیر ہوتا ہے۔ سمتی \overline{OR} سمتی $\overline{P_1P_2}$ کے متوازی اور مساوی ہے۔

ملف خنیر (Complex Variables): ایک ملف خنیر

z علامت ہے $x + iy$ کے لیے جبکہ x اور y حقیقی اعداد ہیں، $i^2 = -1$ اور $\overline{z} = x - iy$

دو ملف اعداد $z_1 = x_1 + iy_1$ اور $z_2 = x_2 + iy_2$ مساوی ہیں اگر $x_1 = x_2$ اور $y_1 = y_2$

$$z = x + iy \text{ صفر ہے اگر } x = 0 \text{ اور } y = 0$$

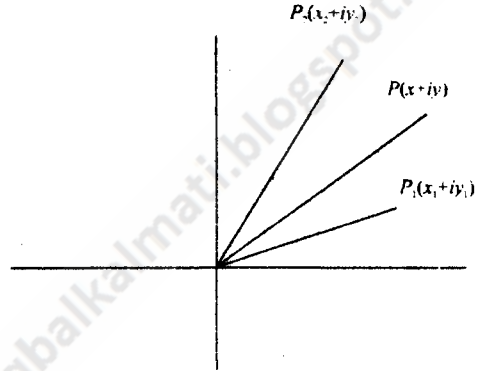
$$z = 0 \text{ چنانچہ ہم لکھ سکتے ہیں}$$

نیز دو ملف اعداد z_1 اور z_2 کا حاصل جمع ہے

$$z_1 + z_2 = (x_1 + x_2) + i(y_1 + y_2)$$

تعبیر کرتے ہیں یا سمتی OP سے بھی تعبیر کرتے ہیں جس کی مطلق قدر طول OP اور سمت O سے P کی جانب ہے۔ جب $z = x + iy$ کو (x, y) سے تعبیر کیا جاتا ہے تب لیتے ہیں $z_1 = x_1 + iy_1 = (x_1, y_1)$ اور $z_2 = x_2 + iy_2 = (x_2, y_2)$ کے حاصل ضرب کے لیے

$$z_1 z_2 = (x_1, y_1)(x_2, y_2) = (x_1 x_2 - y_1 y_2, x_1 y_2 + x_2 y_1)$$



$$OP = |z| = \sqrt{x^2 + y^2}$$

زاویہ $\tan^{-1} \frac{y}{x} = \theta = \angle OP$ کی دلیل (Argument) یا جھٹ

(Amplitude) کہتے ہیں۔

اگر طول OP کو r لیا جائے تب ہم لکھتے ہیں:

$$z = x + iy = r \cos \theta + ir \sin \theta = r(\cos \theta + i \sin \theta)$$

$$= r e^{i\theta} = r e^{i(\theta + 2\pi)}$$

اس تعبیر کے لحاظ سے $z_1 = x_1 + iy_1 = r_1 e^{i\theta_1}$

$$z_2 = x_2 + iy_2 = r_2 e^{i\theta_2} \text{ جبکہ } r_1 = \sqrt{x_1^2 + y_1^2}, r_2 = \sqrt{x_2^2 + y_2^2}$$

$$\theta_2 = \tan^{-1} \frac{y_2}{x_2}, \theta_1 = \tan^{-1} \frac{y_1}{x_1}$$

تب

$$z_1 z_2 = r_1 r_2 e^{i(\theta_1 + \theta_2)}$$

یعنی $z_1 z_2$ کے عقیاس کے لیے $|z_1 z_2| = |z_1| |z_2|$ درست ہے

اور دلیل $z_1 z_2 = z_1 + z_2$ دلیل z_2 حاصل تقسیم کے لیے

$$f^{(n)}(z) = \frac{n!}{2\pi i} \int_C \frac{f(z)}{(z-a)^{n+1}} dz$$

حقیقی خفیروں کے نقاطوں میں خصوصیت نہیں پائی جاتی۔

ملف خفیروں کے مسلسل قائل: ہم فرض کرتے ہیں کہ $F(z)$ نقطہ $z = z_0$ پر اس کے قرب میں معرف ہے۔ $F(z)$ کی قدر $z = z_0$ پر

$F(z_0)$ سے تغیر ہے۔ اب اگر $z \rightarrow z_0$ اور دیے ہوئے اختیاری چھوٹے حقیقی عدد $\epsilon > 0$ کے جواب میں ایک $\delta > 0$ ایسا موجود ہو کہ $|F(z) - F(z_0)| < \epsilon$ کے لیے $|z - z_0| < \delta$ کی انتہا جب $z \rightarrow z_0$ ، $F(z_0)$ ہے اور لکھتے ہیں۔
 $\lim_{z \rightarrow z_0} F(z) = F(z_0)$

ایسی صورت میں قائل $F(z)$ نقطہ $z = z_0$ پر مسلسل کہلاتا ہے۔

ملف خفیروں کی انتہا / انتہا ملف خفیروں کی (Limit of a Complex Variables)
 اگر ملف عدد

$$p(x, y) = z = x + iy$$

$$Q(x + \Delta x, y + \Delta y) = z + \Delta z$$

$$= (x + iy) + (\Delta x + i\Delta y) \\ = (x + \Delta x) + i(y + \Delta y)$$

سے تغیر کیا جاتا ہے۔ $\Delta z = \Delta x + i\Delta y$ کو z میں اضافہ کیا جاتا ہے۔ نقطہ $z + \Delta z$ (نقطہ z کے کسی طرف بھی ہو سکتا ہے۔ مثلاً

(I) اگر $\Delta y = 0$ اور $\Delta x > 0$ تب $z + \Delta z$ نقطہ z کے عین دائیں

جانب ہوگا۔ لیکن اگر $\Delta x < 0$ تب $z + \Delta z$ نقطہ z کے عین بائیں جانب واقع ہوگا۔

(II) اگر $\Delta x = 0$ اور $\Delta y > 0$ تب نقطہ $z + \Delta z$ نقطہ z کے عین اوپر واقع ہوگا۔

اور اگر $\Delta y < 0$ تب نقطہ $z + \Delta z$ نقطہ z کے عین نیچے واقع

ہوگا۔

(III) اگر $\Delta y > 0$ اور $\Delta x > 0$ تو $z + \Delta z$ ملف مستوی میں نقطہ z کے

اوپر کسی بھی جگہ دائیں جانب واقع ہوگا اور $\Delta x < 0$ تب $z + \Delta z$ ملف مستوی میں نقطہ z کے اوپر بائیں جانب کہیں بھی واقع ہوگا۔

(IV) جب $\Delta y < 0$ اور اگر $\Delta x > 0$ تو $z + \Delta z$ نقطہ z کے دائیں جانب

اور ان کا فرق ہے

$$z_1 - z_2 = (x_1 - x_2) + i(y_1 - y_2)$$

z_1 اور z_2 کا حاصل ضرب ہے

$$z_1 z_2 = (x_1 + iy_1)(x_2 + iy_2) = (x_1 x_2 - y_1 y_2) + i(x_1 y_2 + y_1 x_2)$$

جو ایک ملف عدد ہے۔

$$z = x + iy \text{ کا ملف زوج } \bar{z} = x - iy \text{ ہے اور}$$

$$|z|^2 = z\bar{z} = (x + iy)(x - iy) = x^2 + y^2$$

اس لیے $|z| = \sqrt{x^2 + y^2}$ کو z کا محاس یا مطلق قدر کہتے

ہیں۔

اگر $z \neq 0$ تب z کے معکوس $\frac{1}{z}$ کی تعریف حسب ذیل طریقہ

سے کی جاتی ہے۔

$$\frac{1}{z} = \frac{\bar{z}}{z\bar{z}} = \frac{x - iy}{(x - iy)(x + iy)} = \frac{x - iy}{x^2 + y^2}$$

$$= \left(\frac{x}{x^2 + y^2} \right) + i \left(\frac{-y}{x^2 + y^2} \right), x^2 + y^2 \neq 0$$

تب حاصل تقسیم $\frac{z_1}{z_2}$ جبکہ $z_2 \neq 0$ ذیل کے طریقہ سے نکالی

جاتی ہے۔

$$\frac{z_1}{z_2} = z_1 \frac{1}{z_2} = (x_1 + iy_1) \left[\frac{x_2}{x_2^2 + y_2^2} + i \frac{-y_2}{x_2^2 + y_2^2} \right] \\ = \frac{x_1 x_2 + y_1 y_2}{x_2^2 + y_2^2} + i \frac{-x_1 y_2 + y_1 x_2}{x_2^2 + y_2^2}$$

جو ایک ملف عدد ہے۔

یہ پہ آسانی دیکھا جاسکتا ہے کہ

$$z_1 z_2 = z_2 z_1 \text{ اور } z_1 + z_2 = z_2 + z_1$$

ملف خفیروں کے قائل کی متواتر تفرق پذیری: اگر ملف

خفیروں کا قائل z کہ ملف مستوی میں ایک کھیرے C پر اور اس کے

اندر مسلسل ہو اور C کے اندر باقاعدہ تحلیل ہو تو C کے اندر کے ہر نقطہ

پر اس کے تمام رجحانوں کے تفرقی سر موجود ہیں اور مسلسل ہیں۔ خاص

طور پر اگر C کا اندرونی نقطہ ہو تو z کا n واں تفرقی سر نقطہ a پر

حسب ذیل ہے۔

یہاں $\Delta x > 0$ اور $\Delta y < 0$

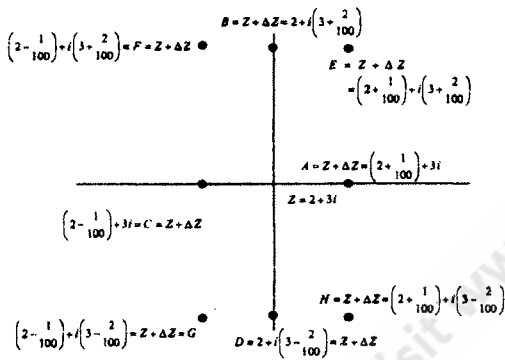
لیکن اگر $z = 2 + 3i$

$$\Delta z = \Delta x + i\Delta y = -\frac{1}{100} + i\left(\frac{-2}{100}\right) \text{ لیا جائے}$$

$$z + \Delta z = \left(2 - \frac{1}{100}\right) + i\left(3 - \frac{2}{100}\right) \text{ تب}$$

یہاں $\Delta x < 0$ اور $\Delta y < 0$

گراف میں کارٹیزی محاور (جو بنائے نہیں گئے ہیں) کے لحاظ سے ان نقاط کو گراف کیا گیا ہے



ہم کہتے ہیں کہ نقطہ $z' = x' + iy'$ نقطہ $z = x + iy$ کی جانب مائل ہوتا ہے اگر z' کو z کے اتنا قریب لیا جائے کہ $|z' - z| = \sqrt{(x' - x)^2 + (y' - y)^2}$ کو دیے ہوئے اختیاری مثبت عدد ϵ سے بھی چھوٹا بنایا جاسکے خواہ z' کسی بھی جانب سے z کی طرف آرہا ہو۔ اس صورت میں لکھتے ہیں $z' \rightarrow z$ ۔ یہ امر خاص طور پر یاد رکھنے کے قابل ہے کہ z' کو z کے برابر نہ لیا جائے۔

ملف مستقل (Complex Constant): فورٹران IV میں ملف اعداد کے اعمال کی سہولت ہے۔ ایک ملف مستقل حقیقی مستقلات کا ایک مرتب جڑا ہے جو ایک کما (Comma) سے جدا رہتے ہیں اور خطوط وحدانی کے اندر رہتے ہیں۔

مثلاً (4.5, - 8.9) جو $4.5 + i(-8.9)$ کے لیے ہے اور

نیچے کہیں واقع ہوگا اور اگر $\Delta x < 0$ تو نقطہ $z + \Delta z$ نقطہ z کے نیچے بائیں جانب کہیں واقع ہوگا۔
مثال کے طور پر:

$$\Delta z = \frac{1}{100} - \Delta x, z = 2 + 3i \text{ لیا جائے تب} \quad (i)$$

$$z + \Delta z = \left(2 + \frac{1}{100}\right) + 3i \text{ یہاں } \Delta x > 0 \text{ اور } \Delta y = 0$$

$$\Delta z = -\frac{1}{100} = \Delta x, z = 2 + 3i \text{ لیا جائے تب}$$

$$z + \Delta z = \left(2 - \frac{1}{100}\right) + 3i$$

یہاں $\Delta x < 0$, $\Delta y = 0$

$$\Delta z = i\Delta y = i\frac{1}{100}, z = 2 + 3i \text{ لیا جائے تب} \quad (ii)$$

$$z + \Delta z = 2 + \left(3 + \frac{1}{100}\right)i \text{ یہاں } \Delta y > 0, \Delta x = 0$$

$$\Delta z = i\Delta y = i\left(\frac{-1}{100}\right), z = 2 + 3i \text{ لیا جائے تب}$$

$$z + \Delta z = 2 + \left(3 - \frac{1}{100}\right)i$$

یہاں $\Delta y < 0$ اور $\Delta x = 0$

$$\Delta z = \frac{1}{100} + i\frac{2}{100}, z = 2 + 3i \text{ لیا جائے تب} \quad (iii)$$

$$z + \Delta z = \left(2 + \frac{1}{100}\right) + i\left(3 + \frac{2}{100}\right)$$

یہاں $\Delta x > 0$ اور $\Delta y > 0$

$$\Delta z = -\frac{1}{100} + i\frac{2}{100} = \Delta x + i\Delta y \text{ لیکن اگر } z = 2 + 3i$$

$$z + \Delta z = \left(2 - \frac{1}{100}\right) + i\left(3 + \frac{2}{100}\right) \text{ لیا جائے تب}$$

یہاں $\Delta x < 0$ اور $\Delta y > 0$

$$\Delta z = \Delta x + i\Delta y = \frac{1}{100} + i\left(\frac{-2}{100}\right) \text{ لیا جائے تب} \quad (iv)$$

$$z + \Delta z = \left(2 + \frac{1}{100}\right) + i\left(3 - \frac{2}{100}\right) \text{ تب}$$

معہائی نقطے

میزبان ہے۔ یہ طفیلی سرخ جسمہ میں نشو و نما پاتا ہے جہاں اس کی تعداد بڑھتی جاتی ہے بالآخر جسمہ ٹوٹ جاتا ہے اور یہ آزاد ہو کر دوسرے سرخ جسموں میں داخل ہو جاتے ہیں۔ لیبریا میں بخار یومیہ یا پھر ایک دن یا دو دن کے وقفہ سے آتا ہے۔ لیبریا کی ایک مخصوص اور مستحکم قسم (Malignant) لیبریا ہے جس میں بخار مسلسل چڑھتا اترتا رہتا ہے۔ اس طفیلی میں جنس افراد (Sexual Forms) پیدا ہو جاتے ہیں جو صرف اناطلیز (Anopheles) پھمڑی میں مٹا سکتے ہیں۔ جب یہ پھمڑی شخص کو کاٹتا ہے تو یہ مویانٹہ طفیلی بذریعہ نیچے (Sporozoite) اس شخص کے خون میں چلے جاتے ہیں اور سرخ جسمات میں اپنے دور کا آغاز کرتے ہیں۔

منانخس (Menaechmos, 375B.C.-325B.C.):

منانخس سے کعب کو دو چند کرنے کا حسب ذیل طریقہ منسوب ہے:

$$a:x = x:y = y:2a$$

$$x^2 = ay \quad xy = 2a^2 \quad یا$$

جبکہ $x^2 = ay$ ایک قطع مکانی (Parabola) ہے اور $xy = 2a^2$

ایک قطع زائد (Hyperbola) ہے۔ ان کے نقطہ تقاطع سے یہ حاصل ہوتا ہے۔

$$2a^2 = xy = x \cdot \frac{x^2}{a} = \frac{x^3}{a} \quad یا$$

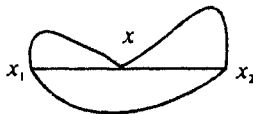
$$x^3 = 2a^3$$

یعنی a ضلعی کعب کے حجم سے x ضلعی کعب کا حجم دو چند ہے۔

یہی سے قطع مکانی اور قطع زائد کے تصورات کا آغاز ہوا۔

معہائی نقطے (Extreme Points):

ایک نقطہ x معہائی نقطہ کہلاتا ہے اگر x میں دو نقاط x_1, x_2 ایسے موجود نہ ہوں جن کے لیے $x = \lambda x_2 + (1 - \lambda)x_1$ کسی بھی $0 < \lambda < 1$ کے لیے درست ہو۔ مثال کے طور پر ذیل کی شکل میں x معہائی نقطہ نہیں ہے گو یہ سرحدی نقطہ ہے۔



(-2.5E-5, 9.856E2) جو (-2.5E-5, 9.856E2) کے لیے ہے۔

ملن کا پیش قیاسی اور تصحیحی طریقہ (Milne Predictor-corrector Method):

فرض کیجیے کہ تفرقی مساوات ہے:

$$y' = f(x, y)$$

اور قدریں

$$x_0, x_1, x_2, x_3, x_4$$

$$y_0, y_1, y_2, y_3$$

$$f_1, f_2, f_3$$

دی ہوئی ہیں۔ اور عام طور پر ہم تصور کر سکتے ہیں کہ قدریں

$$x_{i-3}, x_{i-2}, x_{i-1}, x_i, x_{i+1}$$

$$y_{i-2}, y_{i-1}, y_i$$

$$f_{i-2}, f_{i-1}, f_i$$

دی ہوئی ہیں اور x_{i+1} کی تقریبی قدر مطلوب ہے۔

y_{i+1} کی پیش قیاسی تکنیکی ضابطہ سے حاصل کی جاتی ہے۔

$$y_{i+1,p} = y_{i-3} + \int_{x_{i-3}}^{x_{i+1}} y' dx$$

$$= y_{i-3} + \frac{4}{3}h(2f_{i-2} - f_{i-1} + 2f_i)$$

یہ نقطہ x_{i+1} پر تکمل کے 5 قطعی فارمولہ سے حاصل ہوتا

ہے۔

تب ملن کی تصحیح ہے

$$y_{i+1,c} = y_{i-1} + \frac{h}{3}(f_{i-1} + 4f_i + f_{i+1,p})$$

جہاں تکمل کا تین قطعی فارمولہ استعمال کیا گیا ہے۔ اس میں

سمو کا رتبہ h^3 ہے۔

اس طریقہ سے متواتر استعمال سے اعلیٰ رتبہ مثلاً دوسرے رتبہ

کی تفرقی مساواتوں کے حل کی تقریب بھی حاصل ہوتی ہے۔

لیبریا (حمی اجامیہ) (Malaria):

یہ گرم ممالک کا بخار ایک طفیلی کے تعذیب سے ہوتا ہے جس کو پلاسموڈیم (plasmodium) کہتے ہیں جو عائدہ پروٹوزوا (Protozoa) کا ایک رکن ہے۔ انسان اس کا درمیانی

اور $\frac{1}{r} = e(1 + \cos \theta)$ ایک مخروطی کو تعبیر کرتا ہے۔ معنی کو تعبیر کرنے کے اور بھی کئی طریقے ہیں۔

ہر ایملری تعبیر کافی مستقل ہے جس میں کار میوزی خصات x اور y ایک ہر ایملر کے ذریعہ بیان ہوتے ہیں۔
مثلاً مکای $4ax = y^2$ کی ہر ایملری تعبیر ہے۔

$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ جہاں $y = 2at$, $x = at^2$ ہر ایملری تعبیر ہے۔ ناقص $x = a \cos \theta$; $y = a \sin \theta$ جبکہ θ ہر ایملر ہے۔
ایک خط مستقیم کی ہر ایملری مساوات ہے $\frac{x-2}{5} + \frac{y-1}{2} = r$ جبکہ r ہر ایملر ہے۔

کئی اور قسم کے خصات جیسے ذاتی (Intrinsic) وغیرہ مستقل ہیں۔

مختصات تعین ابعادی: عام طور پر دو سطحوں کے نقطہ تقاطع سے ایک معنی حاصل ہوتی ہے مثلاً فرض کیجئے کہ دو سطحوں حسب ذیل ہیں:

$$(1) \quad A: x = x_1(u, v), y = y_1(u, v), z = z_1(u, v)$$

$$(2) \quad B: x = x_2(u, v), y = y_2(u, v), z = z_2(u, v)$$

جب مساوتوں (1)، (2) کو ایک ساتھ لکھتے یا رکھتے سے ان سطحوں کے نقطہ تقاطع کا طریق مراد ہے جو ایک معنی کہلاتی ہے۔

مثلاً ہم سطحوں A, B کی حسب ذیل مساواتیں ہیں۔

$$A_1: x = a \cos \theta \cos \phi, \quad y = a \cos \theta \sin \phi, \quad z = a \sin \theta$$

جس میں θ, ϕ دو ہر ایملر ہیں۔ a مستقل ہے۔ یہ کہہ ہے

$$B_1: x = b \cos \psi, \quad y = b \sin \psi, \quad z = v$$

جبکہ θ, v ہر ایملر ہیں، b مستقل ہے یہ اسطوانہ ہے۔ اب دونوں سطحوں کے نقطہ تقاطع کے لیے z مختص کو مساوی رکھتے سے

$$(I) \quad \dots z = v = a \sin \theta$$

$$\cos \theta = \sqrt{1 - \frac{v^2}{a^2}}, \quad a \cos \theta = \sqrt{1 - \frac{v^2}{a^2}}, \quad \sin \theta = \frac{v}{a}$$

اب x مختص کو مساوی رکھتے سے

مجلہ آزمائشی فرضیہ (Composite Hypothesis):

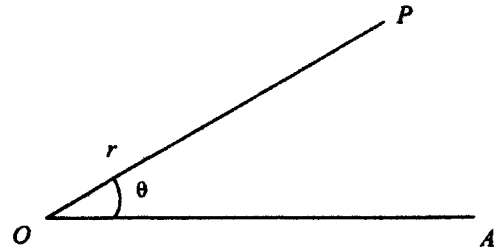
معمولاً اس آزمائشی فرضیہ کو کہتے ہیں جو سادہ نہ ہو۔ دراصل اس سے مراد وہ آزمائشی فرضیہ ہوتا ہے جو سادہ آزمائشی فرضیوں کے ایک گروہ سے بنا ہو۔ مثلاً یہ آزمائشی فرضیہ کہ ایک سٹاتیقی تعادل نارمل ہے جس کا اوسط اور اختلاف غیر متعین ہیں، ایک مجملہ آزمائشی فرضیہ ہے۔

معنی فٹنگ (Curve Fitting):

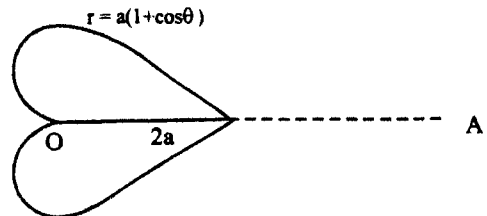
دو معنوں میں استعمال ہوتا ہے: (i) ایک حسابی طور پر متعین تعدادی معنی کو ایک تعدادی بنیاد سے موافق کرنے کے لیے، (ii) ایک حسابی معنی کو کسی ایسے شماریاتی معطیات سے جس کو کہ ایک وقت کے یا فضا کے متغیر کے مقابل کھینچا جاسکے۔

معنی مستوی میں (Curves in a Plane):

خاصات x, y میں کوئی رشتہ ایک معنی کو تعبیر کرتا ہے مثلاً $x^2 + y^2 = 4$ ایک دائرہ ہے جس کا مرکز مبدا ہے اور نصف قطر 2 ہے۔
 $x + 2y + 5 = 0$ ایک خط مستقیم کی مساوات ہے۔
 $y^2 = 4x$ ایک مکائی ہے۔ تیر $x^{\frac{1}{2}} + y^{\frac{1}{2}} = 1$ ایک ستارہ نما ہے۔



قطبی خصات r, θ (جبکہ O قطب ہے اور OA ابتدائی خط ہے) میں کوئی رشتہ ایک معنی کو تعبیر کرتا ہے۔ مثلاً $r = a(1 + \cos \theta)$ صنوبری (Cardioid) کو تعبیر کرتا ہے۔



(ii) $x = 3t, y = 3t^2, z = 2t^3$

جہاں تاہر ایمل ہے۔

یہ دو سطحوں $x^2 = 3y$ اور $2y^2 = 3xz$ کا تقاطع ہے۔

پہلے ای میل، وٹری اوٹوویچ (Mendeleiev, Dmitri Ivanovich, 1834-1907)

روسی کیمیا دان اور پروفیسر۔ اس نے عناصر کے ایٹمی اوزان کی ترتیب اور کیمیائی خواص کی روشنی میں عناصر کی دوری جدول ترتیب دی، اور اس موضوع پر اپنی بصیرت کی بنا پر کئی خالی جگہیں پُر کرنے کے لیے نامعلوم عناصر کی پیش گوئی کی، جو بعد میں اس کی بتائی خوبیوں کے مطابق دریافت ہوئے۔ ان کے موجودہ نام اسکینڈیم (Scandium)، گیلیم (Gallium) اور جرمنیم (Germanium) ہیں۔

منطق اعمال (Logical Operations): منطقی خیر نام یا

مشکلات حسب ذیل اعمال کے ذریعہ طائے جاتے ہیں۔

Operator	Operation	Truth Table			
.NOT.	Negation or Complement	A	.NOT. A		
		.TRUE.	.FALSE.		
		.FALSE.	.TRUE.		
.AND.	Intersection	A	B	A and B	
	OR	.TRUE.	.TRUE.	.TRUE.	
	BOOLEAN	.FALSE.	.TRUE.	.FALSE.	
	AND	.TRUE.	.FALSE.	.FALSE.	
		.FALSE.	.FALSE.	.FALSE.	
.OR.	UNION	.TRUE.	.TRUE.	.TRUE.	
	or	.FALSE.	.TRUE.	.TRUE.	
	BOOLEAN	.TRUE.	.FALSE.	.TRUE.	
	OR	.FALSE.	.FALSE.	.FALSE.	

منطقی طائوں کے شروع اور آخر میں فل اسٹاپ (Full Stops)

(II) $x = a \cos \theta \cos \phi = \sqrt{a^2 - u^2} \cos \phi = b \cos \psi$

اور y محض کو مساوی رکھتے

(III) $y = a \cos \theta \sin \phi = \sqrt{a^2 - u^2} \sin \phi = b \sin \psi$

(II) اور (III) سے $\tan \phi = \tan \psi$ یعنی $\phi = \psi$ اور

(IV) $a \cos \theta = b$

جس سے حاصل ہوتا ہے۔

(V) $u = a \sin \theta = \sqrt{a^2 - b^2}$

پس ہر ایمل u اور ψ کو خارج کرنے سے

$C: x = b \cos \phi; y = b \sin \phi; z = \sqrt{a^2 - b^2}$

یہ ایک منحنی سے جو سطحوں A_1 اور B_1 کا تقاطع ہے۔ اس میں

صرف ایک ہر ایمل ہے۔

سطح A_1 کی ہر ایملی مساواتوں میں سے ہر ایمل کو خارج کیا

جائے تو ایک مساوات حسب ذیل شکل کی حاصل ہوتی ہے۔

$f(x, y, z) = 0$

یہ سطح کی عام مساوات ہے۔

مثلاً A_1 کی مساوات ہوتی ہے $x^2 + y^2 + z^2 = a^2$ جو کرہ ہے۔

اور B_1 کی مساوات $x^2 + y^2 = b^2$ ہو جاتی ہے جو اسطوانہ ہے

اب ہم تقاطع کی منحنی کو یوں بھی لکھتے ہیں۔

$x^2 + y^2 + z^2 = a^2; x^2 + y^2 = b^2$

دو سطحوں کی مساواتوں کو ایک ساتھ لکھنے کا مطلب ان کے

تقاطع کا منحنی ہے۔

پس ایک منحنی کی مساوات یا تو یک ہر ایملی ہوتی ہے

$x = x(t), y = y(t), z = z(t)$

یا پھر دو سطحیں $f(x, y, z) = 0, g(x, y, z) = 0$ کی شکل کی

ہوتی ہے۔ ہم مثال کے طور پر تین ابعاد میں دو سطحوں کی مساواتیں لکھتے ہیں۔

(I) $x = a \cos \theta, y = a \sin \theta, z = c \theta$

جہکہ θ ہر ایمل ہے اور a, c مشکلات ہیں۔ یہ منحنی اسطوانہ

$a^2 = x^2 + y^2$ پر واقع ہوتی ہے اور اس کو مرغولہ (Helix) کہا جاتا ہے۔

$$NOT, A, AND, B, OR, C, AND D \\ = (\bar{A}.B) + (C.D)$$

اصول: (i) بائیں سے دائیں جانب سب سے پہلے NOT کی عمل آوری ہونی چاہیے۔

(ii) اس کے بعد بائیں سے دائیں جانب AND کی عمل آوری ہونی چاہیے۔

(iii) OR کی عمل آوری سب کے آخر میں ہونی چاہیے۔

(iv) اگر خطوط دھدائی (Brackets) ہوں تو ہر خط دھدائی کے اندر (i), (ii), (iii), (iv) کی سلسلہ وار عمل آوری ہونے چاہیے اور خطوط دھدائی کے اندرونی عبارت کی پہلے تقدیر (Evaluation) ہونی چاہیے۔

منطقی متغیر (Logical Variable): ایک منطقی متغیر ایک سے چھ تک امتیازی نشانوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ اسے منطقی متغیر کے طور پر تمیز کرنے کے لیے اس سے قبل حسب ذیل ٹائپ اعلان یا ٹائپ ڈیکلریشن (Type Declaration) استعمال کرتے ہیں۔

LOGICAL GAME, MATE, SWITCH

اس میں GAME, MATE, SWITCH منطقی متغیر ہیں اور صرف قدریں TRUE یا FALSE لے سکتے ہیں۔

منع حمل (Contraception): مصنوعی طریقوں کے ذریعے استقرار حمل کے روکنے کی ترکیب کو منع حمل (Contraception) کہا جاتا ہے۔ منع حمل کے مختلف طریقے ہمیشہ سے رائج رہے ہیں۔ ان میں دواؤں کا استعمال اور حال ہی میں رائج شدہ گولیوں (Contraceptive Pills) کا استعمال بھی شامل ہے۔ اس کے علاوہ میکائیکی اور کیمیائی طریقے بھی رائج ہیں۔

متنی اسراع (Retardation): دیکھیے اسراع۔

منفی قوت نمائی (Negative Exponential Distribution): قوت نمائی ملا کا ایک مرادف جملہ۔

ہونے چاہئیں۔

نیز حسب ذیل ترمیمات بھی استعمال ہوتی ہیں۔

$$NOT, A = \bar{A}$$

$$A, AND, B = A.B$$

$$A, OR, B = A + B$$

منطقی بیان (Logical Statement): اس کی شکل حسب ذیل ہے:

$$IF(e), S_1 \\ S_2$$

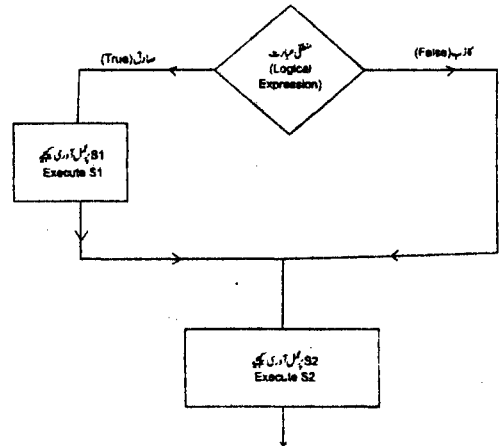
جبکہ e ایک منطقی عبارت ہے، S₁ اور S₂ فورٹران بیانات ہیں مثلاً

$$IF(A, GT, X) X = A$$

$$J = J + 1$$

یعنی اگر $A = e$ درست ہے یعنی x سے بڑا ہو (A is greater than X) تب S₁ کو لیجیے $A = X$ اور اس کے بعد J کے بجائے J+1 لکھیے۔ S₂ کی عمل آوری کیجیے۔

اگر A, X سے بڑا نہیں ہے تو S₁ کو درگزر کیجیے اور S₂ کی عمل آوری کرو۔



منطقی عبارات (Logical Expressions): عبارت کی ایک مثال حسب ذیل ہے:

w مستوی میں زاویہ $w_1 w_0 w_2$ پر منحش ہوتا ہے اور یہ زاویے مقدار میں مساوی اور سمت میں یکساں ہوتے ہیں یعنی اگر زاویہ $z_1 z_0 z_2$ موافق سمت ساعت میں ہو تو زاویہ $w_1 w_0 w_2$ بھی موافق سمت ساعت ہوگا اور اس کے برخلاف اگر زاویہ $z_1 z_0 z_2$ مخالف سمت ساعت ہو تو زاویہ $w_1 w_0 w_2$ بھی مخالف سمت ساعت ہوگا۔

موافق چھٹیں سے یہ بھی مراد ہے کہ اگر $f'(z_0) \neq 0$ اور z_1 نقطہ z_0 کے قریب میں واقع ہو اور w_1 نقطہ w_0 کے قریب میں واقع ہو یعنی بالفاظ دیگر طول $z_0 z_1$ اور $w_0 w_1$ انتہائی چھوٹے ہوں تب w_1 کا w_0 سے فاصلہ z_1 کے z_0 سے فاصلہ کے ساتھ ہمیشہ مستقل نسبت رکھے گا، خواہ z_1 نقطہ z_0 کے قریب میں کہیں اور کسی جانب واقع ہو۔ یہ مستقل $|f'(z_0)|$ ہے نقطہ z_0 پر تفرقی سر کی تعریف ہے۔

$$\lim_{z \rightarrow z_0} \frac{w - w_0}{z - z_0} = \left[\frac{df(z)}{dz} \right]_{z=z_0} = f'(z_0)$$

اب نقطہ z نقطہ z_0 کے بے حد قریب ہو تو ہم لے سکتے ہیں

$$\frac{w - w_0}{z - z_0} = f'(z_0)$$

$$w - w_0 = (z - z_0) f'(z_0) \quad \text{یا}$$

اور مطلق قدر لیں تب

$$|w - w_0| = |z - z_0| |f'(z_0)|$$

یعنی انتہائی چھوٹے طول جو z_0 سے نکلتے ہیں ان کا $|f'(z_0)|$ اسنہ متناظر w مستوی میں طول $|w - w_0|$ ہوتے ہیں خواہ z کی سمت z_0 کسی بھی جانب ہو۔

$$\text{نیز دلیل } \{f'(z_0)\} + \text{دلیل } (z - z_0) = \text{دلیل } (w - w_0)$$

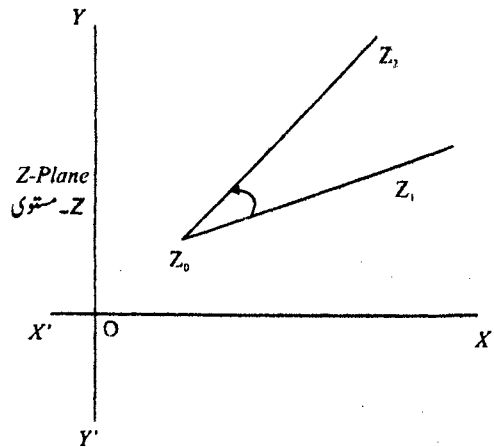
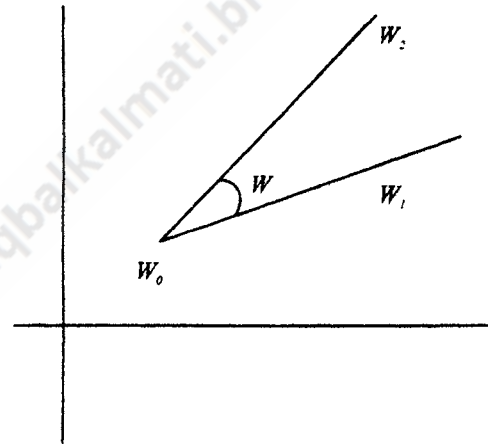
یعنی w مستوی میں خط $w - w_0$ ، z مستوی میں خط $z - z_0$ سے بقدر دلیل $\{f'(z_0)\}$ گھوم جاتا ہے۔

موافقت کی بہتری (Goodness of Fit): عام طور پر، ایک مشاہداتی قدروں کے سیٹ اور دوسرے سیٹ، جو کہ پورے طور پر یا جزوی طور پر ایک فرضی بنیاد پر افند کیا گیا ہو، کے درمیان موافقت کی بہتری کے لیے یہ لفظ استعمال ہوتا ہے۔ خصوصاً یہ لفظ نظریاتی بیٹوں کو مشاہدات کی موافقت کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ موافقت کی اچھائی کسی

موافق چھٹیں یا موافق تعبیر (Conformal Mapping or Conformal Representation)

اگر $f(z)$ ملتے تنفر z کا تحلیلی تقابل ہو اور نقطہ $z = z_0$ کے قریب میں باقاعدہ تحلیلی ہو اور تفرقی سر $f'(z_0) \neq 0$ جب رشتہ $w = f(z)$ ، z مستوی میں نقطہ z_0 کے قریب کی w مستوی میں ایک موافق چھٹیں کرتا ہے۔

فرض کیجیے کہ z_0 کے قریب میں دو نقطہ z_1 اور z_2 ہیں اور $w_0 = f(z_0)$ ، $w_1 = f(z_1)$ ، $w_2 = f(z_2)$ ۔ دو مستویاں z مستوی اور w مستوی لیتے ہیں۔



موافق چھٹیں سے یہ مراد ہے کہ z مستوی میں زاویہ $z_1 z_0 z_2$ ،

موزلے پہلی عظیم جنگ میں کبھی مولی کی لڑائی میں ہارا گیا۔

موضوعاتی جیومیٹری (Axiomatic Geometry):

ڈیوڈ ہیلبرٹ (جرمنی) (David Hilbert, 1862-1943) نے 1900 میں 'جیومیٹری کی بنیاد' پر ایک کتاب شائع کی جس میں اس نے موضوعات جیومیٹری کی بنیاد رکھی۔ اس میں بنیادی غیر معروف اصطلاحیں نقطہ، خط، مستوی اور آپسیس ہیں۔ ہم انہیں یہاں بیان کرتے ہیں۔

موضوعہ 1۔ ایک اور صرف ایک خط مستقیم ایسا ہے جو دیے ہوئے دو متغیر نقطہ میں سے گزرتا ہے۔

موضوعہ 2۔ ہر خط میں کم از کم دو متغیر نقطہ واقع ہیں اور ہر دیے ہوئے خط کے لیے ایک نقطہ ایسا وجود رکھتا ہے جو اس پر واقع نہیں ہے۔

موضوعہ 3۔ اگر ایک نقطہ B دو نقطہ A اور C کے درمیان ہے تب نقطہ A, B, C ایک ہی خط مستقیم پر واقع ہیں اور A اور C کے درمیان B واقع ہے۔ لیکن A اور B کے درمیان واقع نہیں ہے اور A, C اور B کے درمیان واقع نہیں ہے۔

موضوعہ 4۔ دو متغیر نقطہ A اور C ہوں تب ہمیشہ ایک نقطہ B ایسا معلوم ہو سکتا ہے جو A اور C کے درمیان ہو اور ہمیشہ ایک نقطہ D ایسا معلوم ہو سکتا ہے کہ C اور A, D کے درمیان واقع ہو۔

موضوعہ 5۔ اگر تین خطیر نقطہ A, B, C ایک خط مستقیم میں واقع ہوں تب تین نقطہ میں سے کوئی ایک دوسرے دو کے درمیان ہوگا۔

تعریفیں: (i) ایک معطوفہ \overline{AC} A اور C کے درمیان تمام نقطہ بشمول نقطہ A اور C پر مشتمل ہے۔ ہم کہتے ہیں کہ نقطہ B معطوفہ \overline{AC} پر واقع ہے اگر A, B اور C کے درمیان کوئی نقطہ ہو یا پھر A اور C ہو۔

(ii) دو خطوط، ایک خط اور ایک معطوفہ یا دو معطوفے آپس میں قطع کریں گے اگر ایک نقطہ ایسا وجود رکھے جو دونوں پر واقع ہو۔

(iii) مثلث ABC مفصل ہے عین معطوفوں \overline{AB} ، \overline{BC} اور \overline{CA} پر (جو مثلث کے اضلاع کہلاتے ہیں) بشرطیکہ نقطہ A, B, C (جو مثلث کے راس کہلاتے ہیں) ایک ہی خط پر واقع نہ ہوں۔

موضوعہ 6: ایک خط جو مثلث کے ایک ضلع کو قطع کرے اور کسی بھی

کسوٹی سے ٹاپی جاتی ہے جو کہ متباداتی اور نظریاتی قدروں کے درمیان مربع جات پر منحصر ہوتی ہے اور اگر کسوٹی ایک اقل قیمت رکھتی ہے تو نظری موافقت بہترین کہلاتی ہے۔

موبیوس، آگسٹ فرڈیننڈ (جرمنی) (Mobius, August Ferdinand, 1790-1868):

جب ایک مثلث کے راسوں پر کچھ m_1, m_2, m_3 ہوں تو موبیوس نے مرکزیت کو خصوصیات m_1, m_2, m_3 سے تعبیر کیا اور بتایا کہ یہ خصوصیات کیسے مستوی کے قطبی اور مربوط (Affine) خواص ظاہر کرنے کے لیے موزوں ہیں۔ اس کے بعد سے متجانس خصوصیات کا استعمال قطبی جیومیٹری کے الجبرائی برتنوں کے لیے عام ہو گیا۔ اس نے ایک نہ پٹنے والی سطح کی پہلی مثال موبیوس پٹی (Strip) کے ذریعہ دی جس کے باعث اس کا شمار ٹوپالوجی کے اولین بانیوں میں ہونے لگا۔

موتیہ بندہ (Cataract):

اس میں آنکھ کا عدسہ غیر شفاف ہو جاتا ہے۔ یہ کیفیت مومنہ مسمر اشخاص میں ہوتی ہے لیکن کسی عمر میں بھی یہ پیدا ہو سکتی ہے۔ بعض وقت یہ پیدا انکی یا بعض امراض سے یا آنکھ متضرر ہونے سے پیدا ہوتی ہے۔ ایک آنکھ یا دونوں آنکھیں اس سے متاثر ہوتی ہیں۔

موریرا مسئلہ (Morera's Theorem):

اگر $f(z)$ ایک بند مغیرے C میں مسلسل اور ایک قدرتی ہو اور اگر C کے اندر واقع ہر مغیرے T کے لیے

$$\int_T f(z) dz = 0$$

تب $f(z)$ ، C کے اندر باقاعدہ تحلیلی ہوگا۔ یہ مسئلہ کوشی کے تحلیلی مسئلہ کا عکس تصور کیا جاتا ہے۔

موزلے، ہنری گون جفریز (Moseley, Henry Gwyn-Jeffreys, 1887-1915):

برطانوی طبیعیات دان۔ اس نے 1913 میں عناصر کے ایکس رے طیف (X-ray Spectrum) کی کئیروں پر کام کیا اور ہمیں یہ 'موزلے قانون' دیا کہ کسی عنصر کی ایکس رے کئیروں کا تعدد اس عنصر کے ایٹمی عدد (Atomic Number) کے مربع کے تناسب ہوتا ہے۔ اس سے عناصر کا ایٹمی عدد صحیح ٹاپا جاسکا۔

کہ زاویوں $B'A'C'$ اور $B'A'C$ میں سے ہر ایک زاویہ BAC کے متوافق (Congruent) ہے نیز اگر E' اور E'' بالترتیب شعاعوں $A'C'$ اور $A'C$ پر کوئی دو نقطے ہوں تب مقطوعہ $E'E''$ خط $A'B$ کو قطع کرے گا۔

موضوعہ 11: ہر زاویہ خود اپنے متوافق (Congruent) ہے۔

موضوعہ 12: ایک مثلث کے دو ضلع اور درمیانی زاویہ ایک دوسرے مثلث کے دو ضلعوں اور درمیانی زاویہ کے بالترتیب متوافق ہوں تب ایک مثلث کے باقی دو زاویوں میں سے ہر ایک دوسرے مثلث کے متناظر دو زاویوں کے متوافق ہوں گے۔

موضوعہ 13: ایک دیے ہوئے نقطہ A میں سے جو ایک دیے ہوئے خط l پر واقع نہیں ہے زیادہ سے زیادہ ایک خط گزرتا ہے جو l کو قطع نہیں کرتا۔

موضوعہ 14: اگر A, B, C اور D چار متمیز نقطہ ہوں تب شعاع \overrightarrow{AB} پر متمیز نقطہ کا ایک متناہی سیٹ A_1, A_2, \dots, A_n ایسا وجود رکھتا ہے کہ (i) نقطہ کے جوڑوں $A_1, A_2, A_3, \dots, A_{n-1}, A_n$ میں سے ہر ایک نقطوں کے جوڑے C, D کے متوافق ہے۔

(ii) نقطہ B خط A اور A_n کے درمیان واقع ہے۔

موضوعہ 15: ایک خط پر کے نقطہ ایک ایسا نظام بناتے ہیں کہ اس آپسیں میں کسی نئے نقطہ کا اضافہ کیا جائے اور اسے خط میں شامل کیا جائے تو پہلے آٹھ موضوعات میں سے کسی ایک کی یا موضوعہ 14 کی خلاف ورزی ہوتی ہے۔

لہرٹ نے ان موضوعات کو استعمال کر کے جیومیٹری کے عام مسائل اور خاصیتوں کا ثبوت دیا۔ اس جیومیٹری کو موضوعاتی جیومیٹری کہا جاتا ہے، اس سے اقلیدسی جیومیٹری کے سطحوں کا انعقاد ہوتا ہے۔

موضوعاتی ظلی جیومیٹری (Axiomatic Projective Geometry): موضوعاتی ظلی مستوی یا ظلی جیومیٹری حسب ذیل موضوعوں پر مبنی ہے جو سنوں Π, \wedge, I پر فرض کیے گئے ہیں۔

Π کے عناصر نقطہ کہلاتے ہیں۔

\wedge کے عناصر خطوط کہلاتے ہیں۔

اس میں سے نہ گزرے مثلث کے ایک دوسرے ضلع کو بھی قطع کرتا ہے۔

موضوعہ 7: اگر A, B دو متمیز نقطہ ہوں اور A' ایک خط l پر کوئی نقطہ ہو تب دو اور صرف دو متمیز نقطہ B' اور B'' خط l پر واقع ہوتے ہیں اس طرح کہ خط کے جوڑوں A', B' اور A', B'' میں سے ہر ایک خط کے جوڑے A, B کے متوافق (Congruent) ہے۔ نیز A', B' اور B'' کے درمیان واقع ہوتا ہے۔

موضوعہ 8: نقطہ کے دو جوڑے جو خط کے ایک جوڑے کے متوافق ہیں ایک دوسرے کے بھی متوافق ہیں۔

موضوعہ 9: اگر A, B, C کے درمیان واقع ہو اور A', B', C' کے درمیان واقع ہو اور A, B متوافق ہو A', B' کے اور B, C متوافق ہو B', C' کے تب A, C متوافق ہوگا A', C' کے۔

(iv) دو مقطوعے متوافق ہیں اگر ان کے سروں کے نقطہ کے جوڑے متوافق ہوں۔

(v) شعاع \overrightarrow{AC} مشتمل ہے ان تمام نقطہ پر جو A اور C کے درمیان ہیں اور ان تمام نقطہ D پر اس طرح کہ A, C, D کے درمیان ہو بشمول نقطہ A اور C کے۔

ہم کہتے ہیں کہ شعاع \overrightarrow{AC} نقطہ A سے نکلتی ہے نیز ہم یہ نتیجہ پہ آسانی اخذ کر سکتے ہیں کہ اگر C شعاع \overrightarrow{AC} پر کوئی نقطہ ہو تو شعاعیں \overrightarrow{AC} اور $\overrightarrow{AC'}$ بالکل ایک متماثل (Identical) ہیں۔

(vi) زاویہ BAC مشتمل ہے نقطہ A (زاویہ کا راس) پر اور دو شعاعوں $\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}$ (جو زاویہ کے ساق یا ضلع کہلاتے ہیں) پر۔

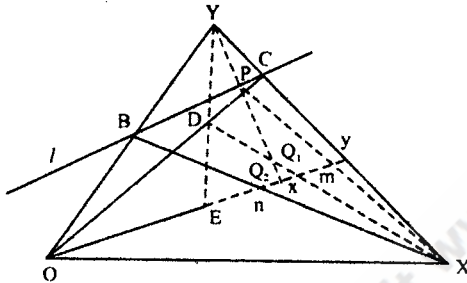
(vii) اگر ABC ایک مثلث ہو تو تین زاویے BAC, ACB اور CBA مثلث کے زاویے کہلاتے ہیں اور ہم کہتے ہیں کہ مثلث کا زاویہ BAC شامل ہے۔

مثلث کے اضلاع \overrightarrow{AB} اور \overrightarrow{AC} کے درمیان (اور اسی طرح مثلث کے دوسرے دو زاویوں کے لیے)

موضوعہ 10: اگر BAC ایک زاویہ ہو جس کے اضلاع ایک ہی خط میں واقع نہیں ہیں اور A', B' دو متمیز نقطہ ہو جب A' سے دو اور صرف دو متمیز شعاعیں $\overrightarrow{A'C'}$ اور $\overrightarrow{A''C''}$ ایسی وجود رکھتی ہیں

کہ یہ XY سے ملے۔ فرض کیجیے کہ P دیا ہوا نقطہ ہے۔ OE, YP سے P_1 پر ملتا ہے اور XP, OE سے P_2 پر ملتا ہے جب نقطہ P کے خصوصیات P_1, P_2 ہیں۔

O کے خصوصیات $(0, 0)$ ہیں، کے خصوصیات $(1, 1)$ ہیں۔ Y میں سے گزرنے والے خط کی مساوات $x = c$ ہوگی جہاں P_1 کو C ظاہر کرتا ہے۔ X میں سے گزرنے والے خط کی مساوات $y = d$ ہوگی جہاں P_2 کو ظاہر کرتا ہے۔ OX کی مساوات $y = 0$ ہے اور OY کی مساوات $x = 0$ ہے۔ OE کی مساوات $x = y$ ہے۔ اب ایک خط مستقیم پر غور کیجیے جو XY کو C پر اور OY کو B پر ملتا ہے۔



فرض کیجیے کہ OC اور EY نقطہ D پر ملتے ہیں۔ تب DX کو ملائیے کہ یہ OE کو Q_1 پر قطع کرے۔ Q_1 کا مختص تصور کیجیے۔ تب D کا مختص (l, m) ہے، نیز C صرف m پر منحصر ہے اس لیے C کے مختص کو (m) سے تعبیر کیا جائے گا۔ اگر OE, XB سے Q_2 پر ملے اور Q_2 کا مختص n ہو تب B کے مختص (o, n) ہوں گے۔ اس لیے خط l مکمل طور پر متعین ہو جائے گا اگر m, n دیے ہوئے ہوں۔ ہم لکھتے ہیں:

$$l = [m, n]$$

اب فرض کیجیے کہ خط مستقیم BC پر کوئی نقطہ ہے۔ جس کا پہلا مختص x ہے۔ تب

$$y = (yx \cap b) \cap OE$$

جو x, m, n کا قاطع ہے اور ہم لکھتے ہیں

$$y = \phi(x, m, n)$$

ایک متقابل رشتہ ہے Π اور Δ کے عناصر کے درمیان

$$b \mid a \text{ تب } a \mid b$$

$$\text{جہاں } a \in \Pi \text{ اور } b \in \Delta \text{ یا } a \in \Delta \text{ اور } b \in \Pi$$

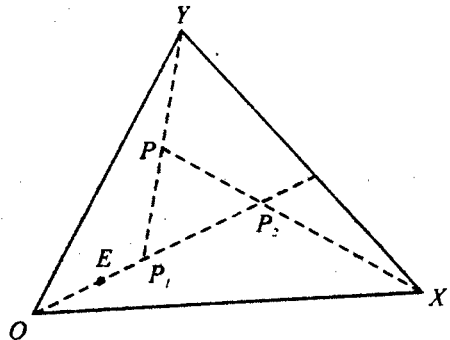
موضوعات:

- (a) دو متعین نقاط دیے ہوئے ہیں تو کم از کم ایک خط ایسا وجود رکھتا ہے جس میں یہ دو نقاط واقع پڑیں۔
- (b) دو متعین نقاط دیے ہوئے ہوں تو زیادہ سے زیادہ ایک خط مستقیم ایسا ہے جس پر یہ دونوں نقاط واقع پڑیں۔
- (c) دو خطوط دیے ہوئے ہیں تو کم از کم ایک نقطہ ان پر واقع پڑے۔
- (d) کم از کم چار نقاط ایسے ہیں کہ ان میں سے کوئی تین بھی ہم خط نہیں ہیں۔

ابتدائی اہم مسائل جو ثابت کیے جاتے ہیں وہ دے زارمس (Gaspard Desargues) اور پاپس (Pappus) کے مسئلے ہیں۔

- (1) رودتھ موفانگ (Ruth Moufang)، (2) مارشل ہال جونیر (Marshall Hall Junior)، (3) رائن ہولڈ بیر (Reinhold Baer) اور (4) گنٹر پکٹ (Gunther Pickett)

مارشل ہال جونیر نے حسب ذیل خصوصیات کی ابتدا کی جن کی الجبرائی شکل ثلاثی (Temary) خصوصیات کے نام سے مشہور ہے۔



چار نقاط O, E, X, Y ہیں اگر ضرورت ہو تو OE کو بڑھائیے

اب ہم مزید چار خاصیتیں بیان کرتے ہیں۔

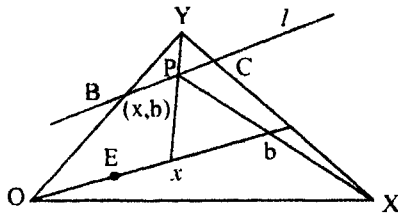
(5) $\phi(x, m, n) = b$

کا مل x وجود رکھتا ہے۔

BC پر P سے ملتا ہے۔

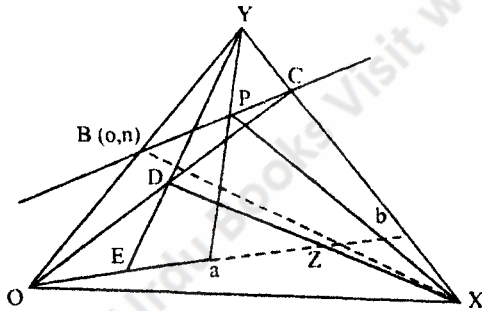
P کا y مختص b ہے۔ اس لیے اس کا x مختص ہے جہاں OE, YP

سے ملتا ہے۔



(6) $\phi(a, z, n) = b, a \neq 0$

کا Z کے لیے یگانہ حل وجود رکھتا ہے۔ $P(a, b)$ لے لیں۔ $B(0, n)$ لے لیں۔ BP XY سے C پر ملتا ہے۔ OC اور EY کا نقطہ تقاطع D ہے۔ OE اور XD کے نقطہ تقاطع کا مختص Z ہے۔



(7) $\phi(a, m, u) = b$

میں u کا یگانہ حل ہے

$P = (a, b)$ لے لیں۔ C نقطہ (m) لے لیں۔ PC اور OY کو B پر تقاطع کرتا

ہے۔ B کے مختص $(0, u)$ ہیں جہاں XB اور OE کے نقطہ تقاطع سے u متعین ہو جاتا ہے۔

(8) $\phi(a, z, u) = b$

$\phi(a', z, u) = b'$

یہ $l = [m, n]$ کی مساوات ہے۔

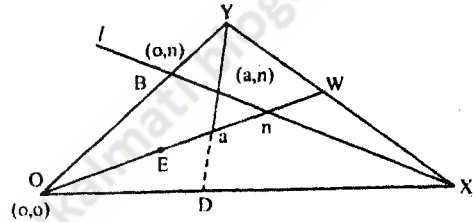
حسب ذیل خاصیتوں کی آسانی سے تصدیق ہوتی ہے۔

(1) $y = \phi(a, 0, n)$

خط مستقیم $l = [0, n]$ کی مساوات ہے۔ یا اس کی مساوات

$y = n$ ہے۔ خط BX کے ہر نقطہ کے مختص (a, n) ہیں جہاں n

ثابت ہے۔



(2) $\phi(a, 1, 0) = a$

یعنی $l = [1, 0]$ یا $y = x$ ، مساوات ہے OW کی۔

اس کے لیے $m = 1$ اور $n = 0$

$y = a$ تو $x = a$

$\phi(a, 1, 0) = a$

(3) $\phi(0, m, n) = n$

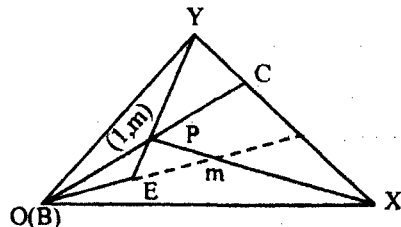
خط $l = [m, n]$ ہے اور روش (3)، خط l اور OY کے نقطہ تقاطع

کے مختص میں ہے۔

(4) $\phi(1, m, 0) = m$

خط $l = [m, 0]$ ہے۔ یہ خط BC ہے یا OC ہے۔ P کا x مختص l

ہے، y مختص m ہے۔



پروٹوزوا یا ایک ظوی جانوروں سے جو بیماریاں موشیوں کو ہوتی ہیں، وہ منطقتہ حارہ اور ذیلی منطقتہ حارہ کے ممالک میں خاص اہمیت رکھتی ہیں۔ نہایت تھکن بیماریاں پانی روپلا سوسس (Piroplasmosis)، تک ٹور (Tick Fever)، ایناپلا سوسس (Anaplasmosis)، سرا (Surra) اور ٹاگنا (Nagana) یا مرض النوم ہیں۔ یہ سب بیماریاں بہت چھوٹے طفیلیوں سے ہوتی ہیں۔ یہ طفیلی خون کے سرخ جیسوں یا خون کے دھارے میں رہتے ہیں۔ عام طور سے یہ خون چوسنے والے آرٹھروپوڈ مثلاً Ticks اور کھمبوں کے ذریعے موشی میں پہنچتے ہیں۔ ان طفیلیوں کی موجودگی سے موشی کو بخار ہو جاتا ہے اور اس کے خون کے سرخ جسک تھام ہو جاتے ہیں۔ اس طرح ان بیماریوں سے بہت زیادہ مالی نقصان ہوتا ہے۔ بہر حال بیسویں صدی کے دوسرے نصف حصے میں ریاستہائے متحدہ امریکا میں ارسینک (Arsenic) کے محلول میں گوجڑی بھرے موشی کو ڈبو کر طفیلیوں سے نجات پانے کا طریقہ معلوم کر لیا گیا اور اس طرح ہونے والے نقصان کا اندیشہ جاتا رہا۔ ویسے یہ طریقہ Ticks کی حد تک تو بہت کامیاب رہا لیکن پروٹوزوا سے ہونے والی بیماریوں کا انسداد نہ ہو سکا جو کھمبوں کے ذریعے پکیتی ہیں۔

دوسری بیماریوں میں کاکسی ڈیوسس (Coccidiosis)، اسپوروزوا (Sporozoa) طفیلیوں سے ہوتا ہے۔ یہ طفیلی آنت کے اندرونی استر کو متاثر کرتے ہیں۔ اس قسم کا تعدیہ زیادہ تر چھڑوں کو ہوتا ہے۔ اس پر حفظان صحت سے متعلق معقول انتظامات کے ذریعے قابو پلا جاسکتا ہے۔ مرض بھائی ٹراکوماسس ایک چھوٹے سے سوطیہ دار ایک ظوی عضویہ سے ہوتا ہے۔ یہ خجک کے دوران موشی میں منتقل ہوتا ہے۔ اس تعدیہ سے موشی کا حمل جلد ہی ساقط ہو جاتا ہے اور نسل افزائی میں وقفے پیدا ہوتی ہیں۔

موشیوں کے طفیلی دودوں میں فلوک (Fluke)، فیہ دودے اور گول دودے شامل ہیں۔ عام طور پر جگر فلوک (طبعی لاپہانیکا) مٹا ہے، وہ بہت قلی میں رہتا ہے۔ اس سے جانور کے جگر کو بہت نقصان پہنچتا ہے اور جانور کو عام بدحالی ہو جاتی ہے۔ اس طفیلیہ کی متحیدہ سوانح حیات اور اس پر کنٹرول رکھنے کی تدابیر دی ہیں جو بھیروں کے طفیلیوں کے لیے اختیار کی جاتی ہیں۔

فیہ دودہ کی کئی انواع موشی کے غذائی قلی میں بھری رہتی ہیں

اس کے معنی یہ ہیں کہ خط (z, u) پر نقاط (a, b) ، (a', b') واقع ہیں۔ پس یہ خط BC ، OY اور XY سے بالترتیب B اور C پر ملتا ہے، B اور C کے ذریعہ n یا u کی پگاندہ قدر معلوم ہوتی ہے۔

$$(9) \quad m \neq m'$$

جب مساواتوں $\phi(x, m, n) = \phi(x, m', n')$ کا x کے لیے پگاندہ حل ہے۔ یہ دو خطوط (m, n) اور (m', n') کا نقطہ تقاطع ہے جس کا پہلا مختص x ہے۔ اور دوسرا مختص پگاندہ طور پر معین ہوتا ہے۔

مومنٹ (Moment): مومنٹ ایک حقیرہ کی کسی قوت کی اوسطی قیمت کو کہتے ہیں، ایک یک حقیری x ، جس کا پگاندہ $dF(x)$ ہے، کے لیے حقیرہ $g(x)$ کا r واں مومنٹ یہ ہے

$$\int \{g(x)\}^r dF(x)$$

ایک کثیر حقیری پگاندہ $dF(x_1, \dots, x_n)$ کے لیے تقاطعات

g_1, \dots, g_n کا (r_1, \dots, r_n) ویں درجہ کا مومنٹ یہ متوقع قدر

$$\int \dots \int g_1^{r_1} g_2^{r_2} \dots g_n^{r_n} dF(x_1, \dots, x_n)$$

ہے۔ مومنٹ کو ایسے لکھتے ہیں

$$\mu_r' = \int x^r dF(x)$$

مونج، گاس پارد (فرانس) (Monge, Gaspard, 1746-1818)

مونج نے بیانی (Descriptive) جیومیٹری سے متعلق اپنے کچھوں کو شائع کیا جس میں قلی (Projective) جیومیٹری کا مرکزہ موجود تھا۔ اس نے احصا کا اطلاق فضا (ایسپیس) کی سطحوں اور منحنیوں پر کیا جسے اس نے کتاب کی شکل میں پیش کیا۔ تفرقی جیومیٹری پر یہ پہلی کتاب ہے۔

موشی کے طفیلی: موشیوں کے جو طفیلی ہوتے ہیں، ان کا تعلق

پروٹوزوا (Protozoa)، دودوں اور آرٹھروپوڈا (Arthropoda) سے ہوتا ہے۔ ان طفیلیوں کے باعث بہت زیادہ اقتصادی نقصان پہنچتا ہے۔ ان پر کنٹرول رکھنے کے طریقے یہ ہیں کہ طفیلیوں کے موبانے کے دوران معقول اور مناسب تدابیر اختیار کی جائیں اور سردی درجے ہی میں ان کو تھام کر دیا جائے۔

دیگر طفیلی آرقرد پوڈ میں چڑی، گوچڑی، جوں چوسنے والی کھیاں شامل ہیں جو جانوروں کا خون چوس کر اور جلد میں خراش پیدا کر کے انھیں بہت کچھ ضرر پہنچاتے ہیں۔

مویشیوں کا اہرام (انتظام): ایسے مویشی جو گوشت اور دودھ حاصل کرنے کے لیے پالے جاتے ہیں، ان کا اہرام، نہایت مخصوص قسم کا ہوتا ہے۔ اس مقصد کے لیے اعلیٰ درجے کے مہارت (شور) اور عطف قسم کے ساز و سامان کی ضرورت پڑتی ہے۔ مویشیوں کی چرائی کے لیے میدانیں اور پہاڑی علاقے ضروری ہیں۔ عملی اعتبار سے یہ ضروری ہے کہ اس نوعیت کے مویشیوں کے لیے مخصوص اور منتخب مویشی خانے ہوں، ایسی منتخب چراگاہیں ہوں جہاں چارہ کی رسد حسب ضرورت مل سکے، افزائش نسل کے افراد گھ میں سے منتخب کیے جائیں، نسل افزائی پر کنٹرول رکھا جائے، پانی کی رسد کا معقول انتظام ہو اور اگر ضرورت پڑے تو ملک کی نوعیت کے لحاظ سے موسم سرما یا گرما کے لیے چارہ کا ذخیرہ کیا جائے۔ افزائش کے گھ کو بہترین حالت میں رکھنے کے لیے یہ سب امور ضروری ہیں۔ ان اصولوں کی اگر پابندی کی جائے تو ایسے بچے حاصل کیے جاسکتے ہیں، جن سے مطلوبہ مقاصد کی تکمیل اور معقول آمدنی ہو سکتی ہے۔

معقول انتظامات اور ضروری ساز و سامان سے لیس مویشی خانے کے لیے جو رقم درکار ہوتی ہے، وہ مویشیوں کے لیے ہوتی ہے نہ کہ ساز و سامان کے لیے۔ مویشی خانہ کی نوعیت کے لحاظ سے باز لگائی جاتی یا نہیں لگائی جاتی ہے۔ اگر مویشیوں کی تعداد بہت زیادہ ہو تو بازہ استعمال کیا جاتا ہے۔ مویشیوں کو بیکہ لگانے کے ضمن میں مویشی خانے کے ساتھ ایک ڈھلوان نالی باعث سہولت ہوتی ہے۔ چراگاہ کے مویشیوں کو شناخت کرنے کے لیے داغ لگائے جاتے ہیں۔

ایسے مویشی جو محض گوشت کے لیے پالے جاتے ہیں، ان کو فریب کرنے کے لیے کئی تدابیر اختیار کی جاتی ہیں، ان چراگاہ کے گھڑوں اور بچوں کی عمر ایک سال سے زیادہ اور دو سال سے کم ہوتی ہے۔ 1950 کے دہے کے آخری حصے میں دودھ کی پیداوار میں اضافہ کے لیے ہارمون دینے کی تکنیک استعمال کی جانے لگی۔ ہارمون یا تو چارہ کے ساتھ دیے جاتے یا جانور کے جسم میں راست طور پر داخل کیے جاتے ہیں۔ ان جانوروں کے لیے شیڈ (Sheds) قذا دینے کے لیے برتن، پانی کی مناسب رسد، نہایت اہم ضروریات میں سے ہیں۔ ان تمام امور کے ساتھ چارہ کا

مگر بظاہر ان سے بہت زیادہ نقصان نہیں ہوتا۔ آدمی میں عام طور سے لٹے والے فیٹہ دودھے (Taenia Saginata) کے سروے اور پھکنا دودھے، عضلات میں جاگزیں رہتے ہیں۔ ان کی موجودگی سے عضلات کی حالت بدل جاتی ہے۔ اس متبدلہ حالت میں عضلات کو 'مٹاڑہ گوشت' کہا جاتا ہے۔ مویشی چرنے کے دوران اگر ان دودھوں کے اٹھوں کو لگ جائیں تو یہ تعدیہ ان میں پھیلتی جاتا ہے۔ ہوتا یہ ہے کہ چراگاہوں میں جب کسی مٹاڑہ آدمی کا فضلہ گرتا ہے تو اس کے ساتھ طفیلیہ کے اٹھے بھی چراگاہ کی گھاس وغیرہ پر پھیلتے جاتے ہیں۔ اب اگر کوئی مویشی ایسی گھاس کھا جائے تو اٹھے جسم میں پھیلتے کر موبذیر ہوتے ہیں۔

جو طفیلی گول دودھے اہمیت رکھتے ہیں، ان میں شش دودھے، معدہ دودھے اور آنت کے دھاکا دودھے شامل ہیں۔ ان طفیلیوں کے متعدی سروے چارہ کے ساتھ مویشی کے جسم میں داخل ہو جاتے ہیں، گول دودھوں سے بدحال اور قلت خون، ہاضمہ میں خلل اور بد ہضمی کی بیماری ہو جاتی ہے۔ ان طفیلیوں سے جو ضرر پہنچتا ہے، وہ گھڑوں میں اور ایسے جانوروں میں جن کی عمر دو سال سے کم ہوتی ہے، زیادہ شدید قسم کا ہوتا ہے۔

طفیلی دودھوں پر کنٹرول رکھنے کے لیے صفائی کا معقول انتظام ضروری ہے اور یہ بھی ضروری ہے کہ مویشیوں کی کثیر تعداد کو ایک جگہ پر نہ رکھا جائے۔ مویشیوں کو ایک ہی چراگاہ میں ہمیشہ نہ چرایا جائے بلکہ مختلف چراگاہوں کا انتظام کیا جائے۔ معدہ اور آنت میں جو گول دودھے ہوتے ہیں، ان کے علاج کے لیے فینوتھیازین (Phenothiazine) بہت مہرب ہے۔

آرقرد پوڈ طفیلیوں میں چڑی، گوچڑی، جوں اور کھیاں شامل ہیں۔ ان طفیلیوں میں جن سے بہت زیادہ ضرر یا نقصان پہنچتا ہے، وہ ہائی پوڈرمالی ٹی اے فم (Hypodermalineatum) اور ایچ۔ بوس (H. Bovis) ہیں۔ یہ کھیاں اپنے اٹھے مویشیوں کی ناگوں پر دیتی ہیں۔ چند دنوں میں اٹھوں سے بچے نکل آتے ہیں اور نو عمر سروے، جلد ہی سوراخ کر کے جسم کی بالٹوں سے ہو کر پینہ تک پھیلتے جاتے ہیں۔ یہاں سروے اپنی بالیدگی مکمل کر کے آہاس پیدا کرتے ہیں۔ ہر آہاس کے اوپر کی جلد میں سوراخیں پڑ جاتے ہیں۔ ان سوراخوں کے ذریعے اپنے تھکنے کے لیے سروے ہوا حاصل کرتے ہیں۔ بالیدگی مکمل ہو جانے پر مویشی کے جسم سے وہ علاحدہ ہو جاتے ہیں۔

ہوتا ہے۔ ڈیری کے ایک تیل سے، ہر سال تقریباً 2 ہزار گاؤں کا محل ٹھیرایا جاتا ہے۔ اس مقصد کے لیے یہ ضروری ہے کہ بہترین اور اعلیٰ صلاحیتوں کے بیلوں کا انتخاب کیا جائے۔ اس مقصد کے ضمن میں تیل کی جانچ کے لیے مختلف پروگرام بنائے گئے ہیں۔ ڈیری کے بیلوں کی جانچ کے سلسلے میں اولاد کا اوسط دیکھا جاتا ہے اور ماں اور بچہ کا تعلق کیا جاتا ہے۔ اس قسم کی جانچ کے لیے خاص انٹینس قائم کیے گئے ہیں۔ جن نسلوں سے گوشت حاصل کرنا ہوتا ہے، ان کے بیلوں کی جانچ کے لیے علاحدہ انٹینس قائم کیے جاتے ہیں۔ ڈیری فادر کے نقطہ نظر سے جن بیلوں کو مصنوعی رحم ریزی کے لیے استعمال کیا جاتا ہے، ان کی نسلوں میں دودھ کی پیداوار، اس کی نوعیت، کھن کی مقدار اور گوشت کی مقدار کو اہمیت دی جاتی ہے۔

قریبی رشتہ رکھنے والے جانوروں کے ملاپ سے بعض صورتوں میں بہترین نتائج حاصل ہوتے ہیں اور بعض میں انتہائی تباہ کن۔ قریبی نسل افزائی میں اگر نر اور مادہ، دونوں اعلیٰ قسم کے ہوں تو نتائج بہت اچھے حاصل ہوتے ہیں۔ بعض ایسی مثالیں ہمیں ملتی ہیں جن میں اچھے خصوصیات کے نر اور مادہ کے ملاپ سے دو یا تین نسلوں کے بعد ایک پانچویں نسل کی نسل حاصل ہوئی۔ نظری اعتبار سے دو مختلف نسلوں کے افراد کے ملاپ سے ایسی نسل کے افراد حاصل کرنا ہوتا ہے جو ماں اور باپ دونوں میں پائے جانے والے پسندیدہ خصوصیات کی حامل ہوں۔ مارکٹ کی مانگ کی مناسبت سے اور اقتصادی مقاصد کے لیے دودھ کی گائیں حاصل کرنے کے لیے، ایک نسل کے خالص نر سے دوسری نسل کی خالص اور بہترین خصوصیات کی حامل مادہ سے جوگ کر لیا جاتا ہے۔ اس طرح حاصل ہونے والی دوغلی نسل میں عام طور سے بہترین افراد حاصل ہوتے ہیں۔ عموماً یہ دیکھا جاتا ہے کہ دوغلی قسم کی اولاد، ماں اور باپ، دونوں سے بہتر قسم کی ہوتی ہے۔

مہادیو اچاریہ (ہندستان) (Mahavir Acharya, (پ. 850 : مہادیو اچاریہ کا تعلق میسور کی دانش گاہ سے تھا۔ اس نے تعلق نسلی مشلوں اور چار نسلی اشکال پر تحقیق کی ہے۔

میٹرک اسپیس (Metric Space) : فرض کیجیے $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ جبکہ (x_1, x_2, \dots, x_n) حقیقی اعداد ہیں۔ ایسی صورت میں x جیسے تمام عناصر سے جو سیٹ بنتا ہے اسے k ابعادی اقلیدسی اسپیس

انتظام بھی ضروری ہے۔ 1960 کے دہے کے ابتدائی حصے سے انسانی صحت اور وقت بچانے کے لیے مٹیوں سے کام لیا جانے لگا۔

گائے کے بچنے کا کوئی مخصوص موسم نہیں ہوتا تاہم دیکھا جاتا ہے کہ اکثر صورتوں میں موسم سرما کے آخری حصے میں یا موسم بہار کی ابتدا میں چھڑے پیدا ہوتے ہیں اور موسم گرما میں یہ چھڑے اپنی ماں کے ساتھ چراگاہوں میں دوڑتے پھرتے ہیں۔ اسی موسم سے انھیں غلہ کے دانے کھلائے جاتے ہیں۔ نو عمر مویشیوں کو بچنے پھولنے کے کافی مواقع فراہم کیے جاتے ہیں اس لیے کہ آمدنی کا ذریعہ دراصل یہی ہوتے ہیں۔

مویشیوں کی افزائش نسل یا نسل افزائی: مویشی سے مراد

صرف گائے تیل اور اسٹیر (Steer) ہیں۔ ہندوؤں اور یہودیوں کے ریکارڈ میں ان کا پتا چلتا ہے۔ مصر کی قدیم یادگاروں میں مویشیوں کو ظاہر کیا گیا ہے۔ یہ یادگار عمارتیں وغیرہ سنہ عیسوی کے آغاز سے دو ہزار پہلے بنائی گئی تھیں۔ مجری دور کے آلات کے ساتھ مویشیوں کے رکازات، سونٹز لینڈ میں ملے ہیں۔ انسانی تاریخ کے سب سے ابتدائی دور میں لوگوں کی دولت، محل مویشی تھے، اس لیے کہ مویشیوں سے وہ اپنا ہا کے لیے گوشت اور دودھ حاصل کرتے، ان سے باربرداری کا کام لیتے، کھیت میں مل چلاتے اور غلہ اگاہنے کا کام لیتے تھے۔ ہندوؤں کے یہاں مویشی کی کئی انواع متبرک مانی جاتی ہیں۔ اہل روم میں یہ رواج تھا کہ اگر عوام مویشیوں سے برا سلوک کریں تو انھیں سزا دی جاتی تھی۔

مویشیوں کی نسلیں اور ذیلی نسلیں ساری دنیا میں پھیلی ہوئی ہیں۔ صرف یورپ میں ان کی 40 تا 50 نسلیں ملتی ہیں۔ 1770 سے انگلینڈ میں منتخب نسلوں کی پرورش ہونے لگی۔ اس انتخاب میں گوشت کی زیادتی، دودھ کی مقدار میں اضافہ اور چھوٹے سینگوں کو اہمیت دی گئی۔ اس زمانے سے آج تک مویشیوں کی افزائش نسل کے طریقے بہت تیزی سے بدلنے جا رہے ہیں۔ اب تو مینڈل کے اصولوں اور جینیات کے اصولوں کو پیش نظر رکھتے ہوئے، ان کی افزائش نسل کی جلدی ہے۔ آج کل خالص نسل کے نر کا، عام قسم کی مادہ سے جوگ کر لیا جاتا ہے۔ اس طریقہ نسل افزائی سے بہترین نتائج حاصل کرنے کی کوشش کی جا رہی ہے۔

منعوی رحم ریزی کے لیے اعلیٰ ترین نر سے استفادہ کیا جاتا ہے۔ اس طرح ترقی یافتہ نسل کے مویشیوں کی شرح پیدائش میں اضافہ

طبیعیات کے تین اہم میدانوں میں بنیادی ریاضیات مہیا کی۔ 1862-73 کی مدت میں اس نے 'برق مقناطیس' کا ریاضیاتی نظریہ مکمل کیا، جس میں اس کی چار بنیادی (میدانی) مساوات اس کے مظاہر کا پورا احاطہ کر لیتی ہیں۔ یہ چار مساواتیں تجرباتی طور پر معلوم حقیقتوں کا، جنہیں کولن، فرانزے اور آں ہیر وغیرہ نے متعین کیا تھا، خلاصہ ہیں۔ ان کے ذریعہ برق اور مقناطیس جیسے خواص بالکل متحد ہو گئے، اور بعد میں انھیں روشنی سے بھی جوڑ دیا گیا، کیونکہ برق مقناطیسی لہریں روشنی کی رفتار سے حرکت کرتی ہیں اور دونوں میں ماہیت کا کوئی فرق نہیں۔ میکس ول کا دوسرا بڑا کارنامہ کلازیس (Clausius) کے ساتھ مادہ کا حرکی نظریہ (Kinetic Theory of Matter) مرتب کرنا ہے، جو بتاتا ہے کہ ایک خاص تپش پر کسی گیس کے سالمات کی کل تعداد کا کتنا حصہ کس رفتار یا حرکی توانائی سے وابستہ ہوگا۔ اس نظریہ کے دور رس نتائج ٹکے اور بہت سے استعمال ہوئے۔

تیسرا کارنامہ میکس ول نے چار بنیادی حرکیاتی مساوات لکھ کر انجام دیا، جن کی مدد سے طبیعیاتی کیا، حرارتی انجنوں اور شاروی میکینک (Statistical Mechanics) کے ان گنت مسائل حل اور مضبوط کیے جاسکے، کیونکہ یہ گیسوں کے قابل پیمائش خواص، دباؤ، تپش اور حجم کو ناقابل پیمائش خاصوں، ٹاکروگی (S)، انٹرالی، کل گرمی (انتھالپی H)، اندرونی توانائی U، ہلم ہولٹس فنکشن F اور گیس فنکشن G سے جوڑ دیتے ہیں۔

میکس ول نے تجرباتی طور پر وہ مقناطیسی کھپاؤ (Magnetostriction) دریافت کیا جو انکس کی طرح مقناطیسی دھاتیں مقناطیسی میدان میں محسوس کرتی ہیں اور اب جن کا استعمال لاڈلہ اسپیکر وغیرہ میں ہوتا ہے۔

منج (Mange): یہ ایک متعدی جلدی مرض ہے اور طفیلی چھڑیوں مثلاً سیرکوپٹس (Sarcoptes)، ڈیموڈیکس (Demodectic)، سورپٹک (Psoroptic) اور کوریپٹک (Choriopic) سے ہوتا ہے۔ تعدیہ یا تو راست تماس یا بالواسطہ تماس میں آنے سے ہوتا ہے۔ اس مرض میں جلد پر پھوڑے ہو جاتے ہیں، جلد کھانے لگتی ہے، بال گر جاتے ہیں اور جلد پر چوڑی بننے لگتی ہے۔ اس کا علاج بینزل بن زوئٹ (Benzyl Benzoate) یا گندھک سے موثر طور پر ہو سکتا ہے۔

مینی لاس (پ. 100، Menelaus): مینی لاس سے حسب ذیل نتیجہ منسوب ہے:

(K-Dimensional Euclidean Space) کہتے ہیں۔ اس اسپیس کو R^k سے ظاہر کیا جائے گا۔ جو متر بہ انداز میں R^1 یا R کو ایک لامتناہی خط (یعنی حقیقی محور کے ذریعہ، R^2 کو ایک (ملتف) مستوی کے ذریعہ اور R^3 کو سہ ابعادی اسپیس کے ذریعہ ظاہر کیا جاسکتا ہے۔ ذیل میں اسی تصور کی توسیع پیش ہے۔

فرض کیجئے X ایک دیا ہوا سیٹ ہے جس کے عناصر نقطہ کہلاتے ہیں۔ اگر p اور q اس کے دو نقطے ہوں اور ان دونوں نقطوں کے ساتھ ایک حقیقی عدد $d(p, q)$ وابستہ کیا جائے جسے دوری کا قائل بھی کہا جاسکتا ہے۔ اگر یہ دوری کا قائل ذیل کی شرائط پوری کرتا ہو۔

$$d(p, q) > 0 \quad \text{جبکہ} \quad p \neq q \quad (a)$$

$$d(p, q) = 0 \quad (b)$$

$$d(p, q) = (p, p) \quad (c)$$

$$d(p, q) \leq d(p, r) + d(r, q) \quad (d)$$

جبکہ r بھی X کا ایک نقطہ ہو تو d کو X پر ایک میٹرک اسپیس (Metric Space) کہتے ہیں۔

اقلیدی اسپیس R ، جبکہ x, y اس کے عناصر یا نقطے ہوں اور $d(x, y) = |x - y|$ ہو، میٹرک اسپیس کی ایک عمدہ مثال ہے۔

میرد (قلب) حلیلی قائل: دیکھیے قلب (میرد) حلیلی قائل۔

میزانی (Scalar): ایسی مقدار جس کے اظہار کے لیے ست ضروری نہیں، مثلاً جسم کی حرارت کیت یا اضافی کثافت۔

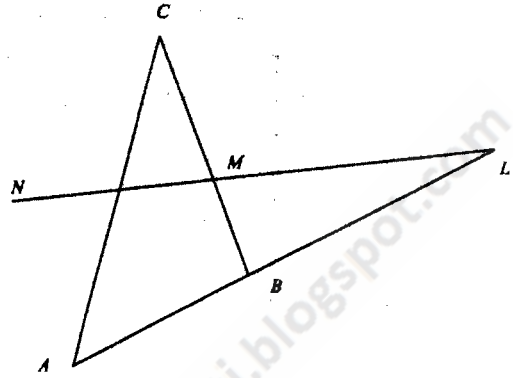
میک لارین، کولن (الکسان، Maclaurin, Colin, 1698-1746): میک لارین قائل کے حسب ذیل پھیلاؤ کے لیے مشہور ہے۔

$$f(x) = f(0) + xf'(0) + \frac{x^2}{2!}f''(0) + \dots$$

مکس ول، جیمس کلارک (Maxwell, James Clerk, 1831-1879): اسکات لینڈ کا عظیم المرتبت ماہر طبیعیات۔ ایرڈین، لندن اور کیمبرج یونیورسٹیوں میں پروفیسر رہا۔ اس نے

میک خط مستقیم (1) مثلث ABC کے اضلاع AB, BC, CA

خطات N, M, L پر قطع کرے تو $\frac{BL}{LC} \times \frac{CM}{MA} \times \frac{AN}{NB} = -1$ مئی لاس نے
اس مسئلہ کی کردی مثلث کے لیے قییم بھی کی۔



More Urdu Books Visit www.iqbalkalmati.blogspot.com



ایک پہلے رتبہ کی تفرقی مساوات ہے جہاں $a(x)$ اور $b(x)$ اور $c(x)$ خمیر x کے ایک وقفہ (I) میں مسلسل قائل ہیں۔ وہ نقطہ جبکہ $a(x) = 0$ ، جچہ کی کا باعث ہوتے ہیں۔ ایسے نقطہ کو نادر نقطہ کہتے ہیں۔

اس طرح n ویں رتبہ کی تفرقی مساوات

$$(2) \quad a_0(x) \frac{d^n y}{dx^n} + a_1(x) \frac{d^{n-1} y}{dx^{n-1}} + \dots + a_n(x) y = 0$$

جبکہ $a_i(x)$ ، $i = 0, 1, \dots, n$ وقفہ (I) میں مسلسل ہیں کے لیے وہ نقطہ جبکہ $a_0(x) = 0$ ، نادر نقطہ کہلاتے ہیں اور ایک نادر نقطہ $x = x_0$ باقاعدہ نادر نقطہ کہلاتا ہے۔

اگر مساوات (2) کو حسب ذیل شکل میں لکھنا ممکن ہو۔

$$(3) \quad c_0(x)(x-x_0)^n \frac{d^n y}{dx^n} + c_1(x)(x-x_0)^{n-1} \frac{d^{n-1} y}{dx^{n-1}} + \dots + c_n(x) y = 0$$

جبکہ $c_0(x_0) \neq 0$ اور c_0, c_1, \dots, c_n کے تحلیلی قائل ہیں نقطہ x_0 پر۔

نادر نقطہ اور قائل کی ندرت (Singular Point and Singularity of a Function)
نقطہ $z = a$ ملتف خمیر z کے ایک یک قدری قائل (z) کا نادر نقطہ کہلاتا ہے اگر (z) نقطہ $z = a$ کے کسی بھی قرب میں ہر نقطہ پر تفرق پذیر نہ ہو۔ اور ہم کہتے ہیں کہ (z) کرکی نقطہ $z = a$ پر ندرت ہے۔

نارمل بٹو (Normal Distribution) : اس بٹو کا

$$f(x) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} \quad dx, -\infty \leq x \leq \infty$$

مسلسل تعددی بٹو جبکہ μ اوسط ہے اور σ معیاری انحراف ہے۔

نادر حل (تفرقی مساواتوں کے): اگر ایک تفرقی مساوات کا ایسا حل حاصل ہو جو مساوات کا نہ عام حل ہو اور نہ خاص حل تو ایسے حل کو نادر حل کہتے ہیں۔ مثال کے طور پر

$$(1) \quad y = cx^{\frac{3}{2}} + c^2$$

پر غور کیجیے۔ یہاں

$$(2) \quad c = \frac{x^{\frac{3}{2}} \pm \sqrt{x^3 + 4y}}{2}$$

(2) کو x کے لحاظ سے تفرق کرنے اور مختصر کرنے سے (1) کی تفرقی مساوات حاصل ہوتی ہے۔

$$(3) \quad 4\left(\frac{dy}{dx}\right)^2 + 6x^2 \frac{dy}{dx} - 9xy = 0$$

(3) کا عام حل (1) ہے لیکن آسانی سے اس امر کی تصدیق ہو جاتی ہے کہ

$$(4) \quad y = -\frac{x^3}{4}$$

بھی مساوات (3) کا حل ہے جو عام حل میں C کی کسی بھی قدر کے لیے حاصل نہیں ہوتا۔ بس (4) تفرقی مساوات (3) کا نادر حل ہے۔ نادر حلوں کی مختلف تعبیریں کی جاتی ہیں۔

نادر ماترس : ایسی مربع ماترس کو جس کے مقطع کی قدر صفر ہو نادر ماترس کہتے ہیں۔

نادر نقطے (تفرقی مساواتوں کے لیے):

$$(1) \quad a(x) \frac{dy}{dx} + b(x) y = C(x)$$

تاقص اعداد: دیکھیے نظریہ اعداد۔

آئے گا۔ مربع تک کے چاروں زمینی سیارے اس سے تین درجے کے اندر سمٹ جائیں گے۔

بپ چون سورج سے 30 فلیگ اٹائی دور ہے، یعنی زمین کے 30 گنے فاصلہ پر۔ وہ ہمارے 165 سال میں اپنی ایک گردش تمام کرتا ہے۔ اس کا محور طریق الخس (Ecliptic) سے بہت کم جھکا ہے اور زمین کے محور کے مقابلہ میں صرف آدھا خارج المرکز (Eccentric) ہے۔ ڈیلا اثر کے استعمال سے اس کا گھماؤ 16 گھنٹے کے قریب نپا ہے، جس کا محور مدار کے عمود پر 29 درجہ جھکا ہے۔

بپ چون کا قطر یورانس سے کچھ کم یعنی زمین کا 3.8 اور اس کا مقدار مادہ (Mass) یورانس سے زیادہ اور زمین کا 17.2 ہے۔ اس لیے اس کا اوسط گھن (Density) یورانس کے ڈیڑھ گنے اور زمین کے تھائی سے کچھ کم (1.72) ہے۔ اس کی ہوا میں بھی ہائڈروجن اور ہیلیم نمایاں ہیں مگر امونیا نہیں ہے۔ وہ روشنی کا 62 فیصد منعکس کر دیتا ہے۔ یہ شاید فضا کے اندر دے اس کے برقیلی میٹھین (Methane) بادلوں سے ہے۔ بپ چون کی فضا میں مشتری وغیرہ کی طرح کے مگر کم واضح ہوا کے دباؤ کی نشاندہی ہوتی ہے۔ اونچی نیچی پٹیاں بھی ملتی ہیں اور بڑے چھوٹے دے بھی جو کالے ہیں۔ بپ چون کا مقناطیسی میدان بہت ترچھا اور مرکز سے ہٹا ہوا ہے۔

بپ چون کے دو نمایاں چاند ہیں۔ ہمارے چاند سے چھوٹا ٹری ٹون تقریباً دائروی مدار میں گھومتا ہے مگر انٹی سمت میں نرید (Nereid) بہت چھوٹا (100 کلومیٹر قطر کا) ہے مگر بہت خارج المرکز اور چوڑے مدار میں سیدھا گھومتا ہے۔ معنوی سیارہ وانجر-2 (Voyager-2) نے بپ چون کے چھ اور تالچ (چاند) دریافت کیے ہیں۔ بپ چون کے گرد چند پورے یا اوجھڑے چلے بھی ہیں۔ اس سیارہ، اس کے چھوٹوں اور توالچ کے ماحول کا درجہ حرارت مطلق 50 کے آس پاس ہے۔

فلکی کنٹرول حد: دیکھیے کنٹرول چارٹ۔

نرسنگ: پیاروں کی بیمار داری کا پیشہ۔ اس پیشہ کو اختیار کرنے والے مرد اور عورتیں نرس کہلاتی ہیں۔ بیمار داری اتنی ہی قدیم ہے جتنی انسانی بیماریاں۔ لیکن پیشہ کی حیثیت اس نے حال ہی میں اختیار کی ہے۔ انسانی سماج کے قدیم دور میں پیاریوں کے ہارے میں عام تصور یہ تھا کہ بیماریاں

تاقص جیومیٹری: اگر ہم ایک کمرہ کی سطح پر غور کریں اور خطوط مستقیم بڑے دائرے میں تب ہم دیکھتے ہیں کہ دو خطوط ایک دوسرے سے دو نقاط پر ملتے ہیں۔ ایف۔ کلائن (F. Klein, 1849-1925) نے اس نقش کی یوں اصلاح کی کہ ضد قطبی نقاط (یعنی کسی نقطہ کے قطر کا دوسرا سرا) کو مختلف نہ تصور کیا جائے۔ تب دو بڑے دائرے صرف ایک نقطہ پر قطع کرتے ہیں۔ پس اقلیدس (دیکھیے اقلیدس جیومیٹری) کا سلسلہ 1 پورا ہو جاتا ہے۔

ایک خط کی وسعت غیر محدود ہے لیکن طول خنای ہے یعنی بڑے دائرہ کے طول کا نصف ہے۔ یہ اقلیدس کے سلسلہ 2 کی تربیم ہے۔

زاویہ قائمہ اقلیدسی زاویہ قائمہ کی طرح ہے۔ لیکن ایک چھوٹا دائرہ ضد قطبی دائروں کے جوڑے کی شکل میں ظاہر ہوتا ہے۔ یہ کلائن کی تاقص جیومیٹری ہے۔

نامردی (Impotence): کسی انسان کا جماعت کے فعل کو طبعی طور پر انجام نہ دے پانے کو نامردی کے نام سے جانا جاتا ہے۔ نوجوان مردوں میں یہ کیفیت بعض وقت نفسیاتی و ذہنی وجہ سے پیدا ہوتی ہے۔ یہ ذر کہ میں جماعت کے قابل نہیں ہوں اس کو نامرد بنا دیتا ہے۔ اس کا علاج نفسیاتی ہے۔ اس کے علاوہ عام جسمانی کمزوری اور کلان، سخت پریشانی اور ذہنی اشتعال، کثرت جماعت، کبر سنی یا بعض امراض جیسے ذیابیطوس یا نفاخ کا ضرر جیسی کیفیات عارضی یا مستقل طور سے قوت مردی میں کمی اور نامردی پیدا کرتے ہیں۔

بپ چون (Neptune): سیارہ یورانس کے دیکھے اور حساب لگائے مداروں میں فرق جب مشتری اور زحل کے اثرات شامل کر لیے کے بعد بھی دور نہ ہوسکا تو انگلستان میں جے۔ سی۔ آدم (J.C. Adams) اور فرانس میں یو۔ جے۔ لورے (U.J. Leverrier) نے اپنے اپنے طور پر 1845 میں اس کا مدار متاثر کرنے والے ماحولم سیارے کے مدار کا حساب لگایا۔ اگلے ہی سال جے۔ جی۔ گالے (J.G. Galle) نے برلن رصد گاہ میں پیشین گوئی کے ایک درجہ کے اندر اسے دیکھ لیا۔ سورج کے اس آٹھویں سیارے کا نام بپ چون رکھا گیا۔ اس کا قطر ہماری آنکھ پر صرف 2 سکڑ کا زاویہ بناتا ہے، اور بپ چون سے دیکھیں تو ستارہ سورج 64 سکڑ قطر کا نظر

کو آبی رطوبت (Aqueous Humour) کہتے ہیں۔ یہ دہلے تقریباً 25 پارے کے برابر رہتا ہے۔ مذکورہ سیال آنکھ کے عدسہ کے پیچھے مسلسل پیدا ہوتا رہتا ہے اور عدسہ کے سامنے سے ہوتا ہوا قزحہ (Iris) کے سامنے آجاتا ہے۔ یہاں سے قزحہ (Cornea) کے ٹھیکلی حصے میں جہاں قزحہ اور صلیبیہ (Scelera) ملتے ہیں وہاں کے سوراخوں سے ہو کر خون میں چلا جاتا ہے۔ سیال کی یہ گردش قائم رہتی ہے۔ گھبراہٹ میں ٹھیکلی حصہ پیچھے سے دہلے پڑنے سے آگے بڑھ کر سوراخوں کو بند کر دیتا ہے جس سے سیال کے بہاؤ میں مزاحمت پیدا ہوتی ہے۔ سیال کے آنکھ میں جمع ہوجانے سے دہلے بڑھ جاتا ہے۔ اس دہلے کے زیادہ ہونے سے آنکھ کا فیکہ (Retina) متاثر ہوتا ہے اور بصارت کم یا غائب ہو جاتی ہے۔ قزحہ یا صلیبیہ پر بد وقت عمل جراحی سے بصارت کو محفوظ کیا جاسکتا ہے۔ بعض وقت دوسری آنکھ کی بصارت قائم رکھنے کے لیے متفرق آنکھ کو نکال دینا پڑتا ہے۔

نسائیات (Gynecology): فنی طب کا وہ شعبہ جس میں امراض نسوان سے متعلق تعلیم و تربیت سے بحث کی جاتی ہے اس کو نسائیات کے نام سے جانا جاتا ہے۔ اس ضمن میں جن امراض و علامات پر توجہ کرنی پڑتی ہے وہ ہیں: (i) استسقاء یعنی ماہواری میں بے ضابطگی اور تکلیف، (ii) تعدیہ، (iii) سیلان رحم (Leucorrhoea)، (iv) بانجھ پن (Sterility)، (v) رحم کا اپنے مقام سے ہٹ جانا، (vi) انہویائی حمل (Tuboadbominal Pregnancy) اور (vii) رسولی وغیرہ۔

نسجی تشخیص (Tissue Biopsy): مرض کی شناخت کا یہ ایک مخصوص طریقہ ہے۔ اس میں مرض سے متاثرہ نسجی خلیوں کا خوردبین سے براہ راست مشاہدہ کیا جاتا ہے۔ عام طور سے سرطان، رسولی یا غدودی امراض کی اس طریقہ سے شناخت کی جاتی ہے۔ مگر اور دوسرے اعضا کی بیماریوں کی بھی اس طریقہ سے شناخت ہو سکتی ہے۔ اس طریقہ کار میں متعلقہ عضو سے حاصل شدہ نسج کے نہایت ہی پارہ کی تھلے کاٹے جاتے ہیں۔ پھر ان میں چند موزوں قتلوں کو شیشے کے مستطیل ٹکڑے پر چسپاں کر کے مختلف محلولوں سے گزارا جاتا ہے۔ اس طرح حاصل ہونے والے قتلوں کا خوردبین کے ذریعہ مشاہدہ کیا جاتا ہے۔ بیماری کے اعتبار سے خلیوں اور نواۃ (Nuclei) میں تغیرات پیدا ہوتے ہیں اور خلویں کے رنگ قبول کرنے کی صلاحیت میں بھی فرق آتا ہے۔ اس بنیاد پر مرض کی

بڑی امراض کے اثر سے ہوتی ہیں اور اس کے لیے جلد نوٹنے استعمال ہوتے ہیں۔ لہذا مریضوں کو معبدوں اور عبادت گاہوں میں لے جایا جاتا۔

عیسائیت کے ابتدائی دور میں بیمار داری کا کام جرج کی خداموں (Diaconesses) کے ذمہ ہوتا تھا۔ ان کی آج کل کی طرح کوئی تربیت نہیں ہوتی تھی لیکن محض تجربہ کی بنا پر وہ کافی مہارت حاصل کر لیتی تھیں، جڑی بوٹیوں اور دواؤں کے استعمال سے واقفیت حاصل کر لیتی تھیں۔ ان میں سے بعض نے بڑا نام حاصل کر لیا تھا۔

نرسوں کی تربیت کی ابتدا دیسے تو سترہویں صدی میں ہوئی لیکن ان کی تربیت کا اسکول سب سے پہلے جرمنی میں 1846 میں قائم ہوا تھا۔ اس کے بعد سے جیسے جیسے طبی سائنس ترقی کرتی گئی، ان کی تربیت پر بھی زیادہ توجہ ہونے لگی۔ انھیں مخصوص بیماریوں کی تعلیم دی جانے لگی۔ بچوں، عورتوں، چھوٹ چھات کی بیماریوں کے علیحدہ اسپتال قائم ہونے لگے تو ان کے لیے خاص تربیت یافتہ نرسیں تیار ہونے لگیں۔ نرسوں کے پچنے کے لیے اب صرف اسپتال ہی نہیں رہے ہیں بلکہ فوجوں، صنعتوں، تعلیمی اداروں، مشنری کے کام، طبی تحقیقات، ریڈ کراس وغیرہ میں بھی نرسنگ کے ماہروں کی ضرورت ہوتی ہے۔

عیسائی مصلوں کی سرگرمیوں میں طبی امداد ایک نہایت اہم جزو ہوتا ہے اور بہت سی راہبائیں (Nuns) اس کی تربیت حاصل کرتی اور یہ خدمت انجام دیتی ہیں۔

نزلہ اور زکام (Common Cold): اگر مولا سر سے ناک کی طرف گرتا ہو تو اس کو زکام کہا جاتا ہے اور جب یہ مولا سر سے حلق کی طرف گرتا ہے تو اس کو نزلہ کہتے ہیں۔ بقراط کا قول ہے کہ ناک کی عشا غاطی کا درم زکام ہے اور حلق اور اس کے قرب وجوار کے اعضاء کی عشا غاطی کا درم نزلہ ہے۔ دیسے زکام کو عام طور پر نزلہ بھی کہتے ہیں۔ زکام دراصل ناک کی عشا غاطی کا نزلہ ہے اور نزلہ حقیقت میں عشا غاطی کا درم ہے جس کے ساتھ رطوبت بکثرت بہتی رہتی ہے۔

نزول الملمہ (کالا پانی) (Glaucoma): اس مرض کی خصوصیت یہ ہے کہ آنکھ کے اندر کا دہلے (Intra Ocular Pressure) زیادہ ہو جاتا ہے۔ آنکھ کے اندر کا دہلے ایک سیال کی وجہ سے قائم رہتا ہے جس

زہرہ اٹا گھوٹا ہے اور یورانس اپنے پہلو پر، ورنہ سبھی دوسرے سات زمین کی طرح گھڑی کی الٹی سمت میں گھومتے ہیں۔ جہاں تک سورج سے فاصلہ کا تعلق ہے تو وہ قریب قریب دو گنا ہوتا چلا جاتا ہے۔ ہیفیس اور بوڈے (Titius and Bode) نامی سائنس دانوں نے 1766-1772 میں ان فاصلوں کا ایک عددی سلسلہ پیش کیا، جس پر سیاروں کی پٹی سمیت سبھی سیاروں کے مدار پورے اترتے ہیں، صرف نپ چون مستثنیٰ رہتا ہے۔

مشتزی سے لے کر نپ چون تک کے بیرونی سیارے حفاظت میں زمین کے 318 گنے سے لے کر 15 گنے تک بڑے، گیسوں پر مبنی اور اندرونی سیاروں سے بہت چمکے ہیں (گمن (Density) 1.75 سے 0.7 تک)۔ نظام شمسی میں 50 کی تعداد سے زیادہ توابع یا سیاروں کے چاند دیکھے گئے ہیں، جن کی تفصیل سیاروں کے ضمن میں آئے گی۔ مگر ان میں سے گیارہ ہمارے چاند جیسے بڑے اور قطر میں ایک ہزار کلومیٹر سے زیادہ کے ہیں۔ زمین کے مدار کے اندر واقع عطارد اور زہرہ کے کوئی چاند نہیں۔ مشتزی کے جو چار چاند گھلیوں نے دیکھ لیے تھے، زحل کا ٹیٹان، یورانس کے چار توابع اور نپ چون کا ٹری ٹون ہمارے چاند کے ساتھ اس تعداد کو پورا کرتے ہیں۔ زحل کے گرد واقع رنگین جھلے مشہور ہیں، مگر پچھلے تیس برسوں کے خلائی سفر میں آکوں کے ذریعہ مشتزی، یورانس اور نپ چون کے گرد بھی چھلے دیکھے گئے ہیں۔

ان اجرام کے علاوہ متفرق چھوٹے چھوٹے جسم نظام شمسی میں جہاں تہاں اور بھی بکھرے پڑے ہیں۔ ان میں سے جو سورج کے گرد اپنی بہت دہلی ہوئی اہلیوں میں گھومتے ہیں، سورج کے قریب پکڑنے پر دھار ہو جاتے ہیں اور دور دور ہونے پر دم سمیت کر مٹوم نظام شمسی سے باہر نکل جاتے ہیں۔ یہ دھار سیارے (Comet) ہیں۔

سیدنا (Sedna) : 16 نومبر 2003 کو کالکک کے نامک براہن کی ٹیم نے پالومر پہاڑ پر گئی 1.22 میٹر دہانہ کی دوربین سے نظام شمسی کا دواں سیکہ یا سیکرچ 'سیدنا' دریافت کیا ہے اور تازا کی سہلر خلائی دوربین میں زیر سرخ روشنی کے استعمال سے اس کی حفاظت کا اندازہ لگا ہے۔

تقریباً ایک ہزار سات سو کلومیٹر قطر کے (جو چاند کا ہلکا نصف اور پلوٹو کا دو تہائی ہے) اس چالیس پچاس درجہ مطلق پر رخ بستہ، مرخ جیسے چمک دار مرخ سیکرچ کو انوٹی دیوالا کی انکار کی کا مستند کے اندر رہے

شکست کی جاتی ہے۔ نئی تفصیلات میں مطلوبہ مولو کے حصول کے مختلف طریقے ہیں: (i) نیڈل بیاپسی (Needle Biopsy): اس میں سوئی مدد سے مطلوبہ مولو حاصل کیا جاتا ہے۔ (ii) پنچ بیاپسی (Punch Biopsy): اس میں آلہ کی مدد سے استوائی ٹکڑا عضو سے لیا جاتا ہے۔ (iii) اینڈ اسکوپک بیاپسی (Endoscopic Biopsy): اس میں درون بین (Endoscope) سے مشاہدہ کرتے ہوئے ستائرہ حصہ کو حاصل کیا جاتا ہے اور اس سے تفصیلات مرض میں مدد ملی جاتی ہے۔

نصف مابین چار تقسیمی وسعت (Semi-interquartile Range): چار تقسیمی انحراف کا ایک تبدیل نام یعنی کسی متلا یا نمونہ کے دو چار تقسیموں کے درمیان فاصلہ کا آدھا۔

$$Q = \frac{1}{2}(Q_3 - Q_1)$$

جبکہ Q_1 اور Q_3 با ترتیب پہلی اور تیسری چوتھائی تقسیم ہے۔

نصف عمرانی منحنی (Ogive Curve): وہ گراف جس میں معین مجموعی تعداد ہو اور تفصیلہ خنیر کی قدر ہو۔ یعنی متلا متاعل کا گراف۔

نظام شمسی (Solar System): سورج کے گرد ایسی مداروں میں 9 سیارے گھوم رہے ہیں، جو سورج کے قریب سے لے کر دور تک ترتیب سے عطارد (Mercury)، زہرہ (Venus)، زمین (Earth)، مرخ (Mars)، مشتزی (Jupiter)، زحل (Saturn)، یورانس (Uranus)، نپ چون (Neptune) اور پلوٹو (Pluto) ہیں۔ مرخ اور مشتزی کے درمیان ایک لاکھ سے اوپر سیکرچے (Asteroids) ایک پٹی میں (جو سورج سے زمین کے فاصلہ (شکل لگائی) کے 2.2 گنے سے 3.3 گنے فاصلہ کی موٹائی میں واقع ہے) کھلر کے قوانین کے مطابق اپنے اپنے مداروں پر گھوم رہے ہیں۔ اس پٹی کے اندر کے 'اندرونی سیارے' پتھرے، 3 سے 5 گرام فی سی سی گمن (Density) کے ذہنی اور زمین کے قد کے یا اس سے چھوٹے ہیں۔ سورج کا قریب ترین سیارہ عطارد زمین کے مدار سے 7° کے زاویہ پر سورج کے گرد گردش کرتا ہے اور سب سے دور پلوٹو 170° پر، ورنہ باقی سبھی سات سیارے 3.4 درجہ موٹی تھالی کے اندر ہی رہتے ہیں سبھی 9 (تو) سیکرچے اپنے اپنے مدار پر مختلف میعادوں سے لو کی طرح ٹاپتے ہیں۔ سیارہ

نفیلڈ، ولیم رچرڈ مورس لارڈ

پانڈیوں کی حیثیت سے بہت اہمیت رکھتی ہے۔ اس مرض کے اسباب میں یہ بھی شامل ہیں۔ ریلے چرگا ہوں میں چرنا خاص طور سے نوعمری سے بڑھنے والی پھلیاں کھانا جو ہنوز پختہ نہیں ہوتیں۔ اگر فصل کاٹ لی گئی ہے اور مویشیوں کو کھلا دی گئی ہے تو اس مرض کے ہونے کا امکان کم رہتا ہے۔ اس مرض کی علامات یہ ہیں کہ رومن (معدہ اول) پھیل جاتا ہے اور بائیں پہلو کی سمت میں یہ زیادہ نمایاں ہو جاتا ہے۔ اس مرض سے متاثرہ جانور بے چین ہو جاتا ہے اور اکثر بیٹھا اور لیٹے جاتا ہے اور اپنے پیٹ کو لاتیں مارتا جاتا ہے، دم کٹھی ہو جاتی ہے اور صدمہ کی وجہ سے طبعی آواز مخصوص نوعیت کی ہو جاتی ہے۔ تزکاریوں یا معدنی تیلوں کو منہ سے جسم میں داخل کرنے سے اچھے نتائج حاصل ہوتے ہیں۔ تہن تیل یا فارملین (Formalin) بھی استعمال کرائے جاسکتے ہیں۔

تھمہ الریہ (Emphysema): تھمہ الریہ (Lungs) کی ایک مرضی حالت ہے جس میں میون الریہ (Lung Alveoli) کے اندر غیر طبعی طور پر ہوا بھر جاتی ہے۔ نتیجہ کے طور پر ریہ کا حجم بڑھ جاتا ہے اور ریہ کے متاثرہ فصوص (Lobes) میں ہوا کو قبول کرنے کی صلاحیت کم ہو جاتی ہے۔ جس کی وجہ سے سانس لینے میں دشواری ہوتی ہے۔ تھمہ الریہ کے شدید ہونے کی صورت میں جانب مخالف کے پیچھڑے اور متوصلہ ساختیں دیوار صدر کی طرف کھینچ جاتی ہیں۔

تھمہ الریہ عام طور پر بعض امراض کے پیچیدگی کے طور پر پایا جاتا ہے مثلاً بہرہ قصی کا تعدیہ (Infection of Respiratory Organs)، ضرب و جراحات، شدید کھانسی اور عمل جراحی۔ اس مرض میں قصہ الریہ (Trachea) کی لسانی کم اور سینہ (Chest) کی لسانی نسبتاً زیادہ ہو جاتی ہے۔

نفیاتی تجزیہ: دیکھیے تحلیل نفسی۔

نفیلڈ، ولیم رچرڈ مورس لارڈ (Nuffield, William Morris, Lord, 1877-1963): انگلستان کا ماہر صنعت اور ہم درو خلق (Philanthropist) غریب گھر کا لڑکا، جس نے اپنی محنت کی کاغذی کمائی سے موٹر کارخانے کھولے اور ان سے حاصل ہوتی دولت رفاہی کاموں میں خرچ کی۔ طبی، علمی اور سائنسی تعلیم و تحقیق کے لیے کروڑوں پاؤنڈ کے عطیے دیے اور نفیلڈ فاؤنڈیشن قائم کیا۔ آکسفورڈ

والی دہائی کا نام دیا گیا ہے۔ اپنے بہت لمبے عرصے مدار پر یہ سورج سے ایک سو پچیس ارب کلومیٹر دوری تک چلا جاتا ہے، لیکن آج کل صرف تیرہ ارب کلومیٹر پر ہے اور 72 سال میں اپنے قریب ترین نقطہ سے گزرے گا۔ بدلتا کی میلا گردش 10,500 سال ہوتی ہے۔ ہو سکتا ہے کہ اس کے گرد ایک تاج سپرہ 40 دن کی میلا میں گردش کر رہا ہو۔ فلک جیوں نے سیدنا کو VB12 2003 ٹھنکی شمارہ دیا ہے۔ ممکن ہے کہ اس کا تعلق 'اورٹ' شہاب یا گولی پر 'مٹی' سے ہو جو نظام شمسی کے باہر واقع کبھی جاتی ہیں۔

نظریہ اعداد (Theory of Numbers): کامل اعداد (Perfect Numbers)، وافر اعداد (Abundant Numbers) اور ناقص اعداد (Defective Numbers): صحیح عدد m کا عدد ہے اگر m کے سوائے m کے تمام مثبت صحیح عددی قاسموں کا مجموعہ m ہے۔ مثلاً 6 سے کم کے قاسم 1, 2, 3 ہیں جن کا مجموعہ 6 ہے جسے $\sigma(6)$ سے تعبیر کیا جاتا ہے۔ پس 6 کامل عدد ہے۔

اگر مجموعہ m سے بڑا ہو تو m وافر عدد کہلاتا ہے۔ مثلاً 12 سے چھوٹے 12 کے قاسم 1, 2, 3, 4, 6 ہیں جن کا مجموعہ $\sigma(12) = 16$ ہے پس 12 ایک وافر عدد ہے۔ اگر مجموعہ m سے چھوٹا ہو تو یہ ناقص عدد کہلاتا ہے۔ مثلاً 8 سے چھوٹے 8 کے قاسم 1, 2, 4 کا مجموعہ $\sigma(8) = 7$ ہے۔ پس 8 ایک ناقص عدد ہے۔

نظریہ کھیل (بازیات) (Game Theory): عام معنوں میں بازی کی وہ شاخ جس میں دو یا زیادہ کھلاڑیوں کے درمیان متعین ضوابط کے تحت مقابلہ کے نظریہ پر بحث ہوتی ہے۔ یہ مضمون شریاتی پہلو اختیار کر لیتا ہے جبکہ کھیل کا ایک حصہ احتمالی اسکیم کے تحت چلتا ہے مثلاً پاس پیگ کر یا چالوں کو یکساں احتمالی طور پر اختیار کر کے۔

خج معدہ اول (Ruminal Tympany) (Bloat): اس سے مراد رومن (معدہ اول) اور فلک پر بہت زیادہ کھیل جاتا ہے۔ تخمیر سے پیدا ہونے والی گیسوں سے جن میں سیال شامل رہتے یا نہیں رہتے ہیں اور نکل ہوئی اشیاء سے یہ حصے بہت زیادہ پھیل جاتے ہیں۔ یہ مرض کئی ایک حالات سے ظاہری طور پر ہو جاتا ہے جس میں گیسیں ذکار لینے سے روکتی ہیں لیکن یہ ایک ابتدائی مرض سے متعلقہ بعض غذائی

(Schistosoma Nasialis) : یہ مرض مونیشوں کے اتنی علاقہ کی درہوں کو ہوتا ہے۔ نحر حیوان مہسوسوما (Schistosoma) کی موجودگی سے ناک سوچ جاتی ہے اور نیچے کے طور پر چھینگیں آنے لگتی ہے، سانس لینے میں دقت ہوتی ہے اور مریض ٹرائے لینے لگتا ہے۔ اس مرض میں اتنی کہل کے اگلے تیسرے حصے میں گرہ جیسے پھوڑے ہو جاتے ہیں۔ اس کا علاج موثر طریقے پر ٹارٹارایماک (Tartarematic)، این قیومالین (Anthiomaline) یا انٹی مومان (Antimosan) سے کیا جاسکتا ہے۔

نمائندہ ہم رشتی (Correlation Coefficient) : دو حقیروں کے درمیان باہم وابستگی کی پیمائش ہے۔ یہ ایک خالص عدد ہوتا ہے جو 1 اور 2 کے درمیان پڑتا ہے۔ اس کی قیمت کا صفر ہونا عدم ہم رشتی کی دلالت کرتا ہے مگر یہ ضروری نہیں کہ اس حالت میں عدم وابستگی بھی ہو۔

نمونہ (Sample) : کسی آبادی کا ایک حصہ یا اکائیوں کے ایک سیٹ کا ایک نمائندہ سیٹ جو آبادی آبادی یا سیٹ کی خاصیتوں کی تحقیق کی فرض سے خاص طریقہ سے لیا گیا ہو۔

نموناتی ڈیزائن (Sample Design) : ایک نمونہ کے انتخاب کے سلسلہ میں مکمل اصولوں کا ایک دیا ہوا خاکہ۔ اس میں بعض مرتبہ نمونہ کاری کے طریقوں کو بھی شامل کر لیتے ہیں۔

نموناتی سائز (Sample Size) : نموناتی اکائیوں کی تعداد جو نمونہ میں شامل کی جانے والی ہو۔

نموناتی سروے (Sample Survey) : ایک سروے جس میں نموناتی طریقوں کا استعمال کیا جائے، یعنی مکمل آبادی کے بجائے ایک حصہ کا سروے کیا جائے۔

نموناتی شماریہ (Sample Statistic) : عموماً صرف شماریہ کہتے ہیں۔ نمونہ کی قدروں کا ایک قاطع ہے۔ اکثر یہ قاطع آبادی کے کسی ہر ایملر (میدل) کی تخمینہ کاری کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

میں معالجہ (Medicine) کی چار پروفیسریاں قائم کیں اور لارڈ کا خطاب ملا۔

نقرس (Gout) : نقرس ایک ایسا مرض ہے جو جسم انسانی کے چھوٹے جوڑوں مثلاً پیر انگلیوں کے جوڑ یا مخصوص دائیں ہر کے انگوٹھے کے جوڑ میں لاحق ہوتا ہے۔ اس کا سبب خون میں یورک ایسڈ (جاسی بولسی) کے تناسب کے بڑھ جانے سے ہوتا ہے۔ یہ سرد ملک کا مرض ہے۔ خصوصاً انگلستان اور جرمنی میں زیادہ ہوتا ہے۔ انگلستان میں ہیر (Bear) پینے والوں کو یہ زیادہ ہوتا ہے۔ یہ مرض لویجر عمر کے مردوں میں زیادہ ہوتا ہے اور اس کی پیدائش میں موروثی استعداد کو بھی دخل ہے۔

نقطہ پر مسلسل تقاضا : فرض کیجیے X اور Y دو میٹرک اسپیس ہیں۔

$$f: E \rightarrow Y \text{ اور } p \in E, ECX$$

فرض کیجیے ہر $e > 0$ کے لیے $\delta > 0$ موجود ہے تاکہ جہاں ہر $x \in E$ کے لیے $0 < d(x, p) < \delta$ صادق آئے، جب $d_p(f(x), f(p))$ بھی صادق آئے گا۔ ایسی صورت میں قاطع f کو نقطہ p پر مسلسل (Continuous) کہا جائے گا۔

نقطہ تخمینہ کاری (Point Estimation) : شماریاتی تجزیہ میں تخمینہ کاری کے دو بنیادی اصولوں میں سے ایک۔ نقطہ تخمینہ کاری ایک میڈل (ہیرا میل) کی بھری اکیلی تخمینہ شدہ قیمت (قدر) دینے کی کوشش کرتی ہے جبکہ وقفہ تخمینہ کاری میں قیمتوں (قدروں) کی ایک وسعت کا تعین ہوتا ہے۔

نقطہ تسلیم : دیکھیے توڑ نقطہ۔

نقل مکان (Displacement) : جب کوئی متحرک ذرہ یا جسم ایک معلوم مقام سے دوسرے مقام کی طرف حرکت کرتا ہے تو دونوں مقامات کو جن کا اتہار نقاط کے ذریعہ ہوتا ہے، ملائے والے خط مستقیم سے نقل مکان کی قدر اور اوسط جہت کا اندازہ ہوتا ہے۔ اگر ذرہ کسی منحنی پر حرکت پزیر ہو تو کسی آن منحنی کے متعلقہ نقطہ پر سمت مماس نقل مکان کی جہت کو متعین کرتی ہے۔

ککڑا (Schistosomiasis) مہسوسوما نے نپال

نیوٹن، سر اساک

تقاضہ ہے۔ یہ ایک ٹیم ہے ہوش کی کیفیت ہے جس میں ظاہری حواس مفقود ہو جاتے ہیں۔ آدی کو دو قسم کی نیند آتی ہے۔ خواب آور نیند (R.E.M. Sleep or Rapid Eye Movement Sleep) میں خواب دکھائی دیتے ہیں اور آدی کو نیند سے جلد بیدار کیا جاسکتا ہے نیز آگھ کی چلیوں کی حرکت بھی تیز ہو جاتی ہے۔ اس کے برخلاف نیند کی دوسری قسم جس کو بے خوابی کی نیند (Non-R.E.M. Sleep or Deep Sleep) کہا جاتا ہے، آدی زیادہ مدہوش رہتا ہے اور اس کو پاسبانی نیند سے بیدار نہیں کیا جاسکتا۔ نیند کی اس کیفیت میں آدی خواب نہیں دیکھتا۔

نیند کے دوران آدی کے جسم میں چند تبدیلیاں ہوتی ہیں جیسے قوت حس میں کمی، جسم کے درجہ حرارت میں کمی، پھلوں کے تھو میں کمی دل اور نبض کی حرکت میں کمی وغیرہ۔

نیند آدی کے لیے ایک ضروری فعل ہے۔ ایک صحت مند آدی کے لیے چھ یا آٹھ گھنٹوں کی نیند ضروری ہے۔ اگر آدی کو برابر نیند میر نہ ہو تو اس سے جسم پر مضر اثرات پڑتے ہیں۔ سب سے پہلے دماغی فعل متاثر ہوتا ہے۔ آدی کام کے دوران جلد تھکن محسوس کرتا ہے۔ حافظہ کمزور ہو جاتا ہے، ہاضمہ متاثر ہوتا ہے، اور پٹو میں تھو بڑھ جاتا ہے۔ بعض بیماریوں کو بھی کم خوابی سے مربوط کیا جاتا ہے جیسے معدے کی سوزش (Peptic Ulcer) اور خون کے دباؤ میں اضافہ (Hypertension) وغیرہ۔

نیوٹن، سر اساک (Newton, Sir Isaac,

1642-1727 : انگلستانی، آئن فلاسٹ کے ساتھ دو سب سے بڑے سائنس دانوں میں شمار ہوتا ہے اس کے کارناموں کا اجمال یہ ہے۔

(1) کائناتی تجاذب (Gravitation) کا قانون کہ ہر دو جسم ایک دوسرے کو اپنی کمیتوں کے راست اور فاصلوں کے مربع کے عکس تناسب میں اپنی طرف کھینچتے ہیں۔ اسے وضع کرنے میں نیوٹن نے کھیلر کے قوانین اور زمین کی طرف چاند کے اسراع (Acceleration) پر موجود معلومات استعمال کیے۔

(2) حرکت کے تین قوانین دیے کہ (الف) ہر جسم اپنی سکونی یا حرکتی حالت پر قائم رہتا ہے جب تک باہر سے اس کے خلاف مجبور نہ کیا جائے، (ب) اس کے زور حرکت (Momentum) میں فرق باہر سے لگی قوت کا

مونپاتی فضا (اسپیس) (Sample Space) : تمام ممکن نمونوں کے نظری مونپاتی نقطوں کا سیٹ۔

مونپاتی نقطہ (Sample Point) : احتمیری قدروں x_1, x_2, \dots, x_n کے ایک نمونہ کو ایک n ابعادی فضا، عموماً اقلیدسی میں بلور ایک نقطہ یا سستی کے پیش کیا جاسکتا ہے جس میں کہ x والوں کی قدریں محدود کے طور پر لی جاتی ہیں۔ اس فضا میں مونپاتی قیمتوں کے ایک مشاہدہ کیے ہوئے سیٹ کے نظیری ایک نقطہ کو ایک مونپاتی نقطہ کہتے ہیں۔

نوجوانی (Adolescence) : انسان کی عمر کو تین حصوں میں تقسیم کیا جاتا ہے یعنی بچپن، شباب (جوانی) اور بڑھاپا۔ شباب، عمر کا درمیانی حصہ ہے۔ جس وقت کہ شباب کا آغاز ہوتا ہے، مختلف لوگوں میں ان کی عمر مختلف ہوتی ہے اور اوسطاً یہ عمر لڑکوں میں چودہ (14) سال اور لڑکیوں میں بارہ (12) سال ہے۔ شباب کے دوران، عضلات کی تیزی سے نشو و نما ہوتی ہے اور ان کی پختگی ہوتی ہے۔ اسی زمانہ میں مرد اور عورت میں بعض امتیازی خصوصیات نمایاں ہونے لگتی ہیں۔ مردوں میں منہ پر ڈاڑھی اور مونچھ کے بال ظاہر ہوتے ہیں اور آواز میں تبدیلی آجاتی ہے۔ اس کے برخلاف عورتوں میں نسوانی اعضا کی نشو و نما ہوتی ہے۔ شباب میں خصوصیات کا ظاہر ہونا، دراصل مولدوں (Gonads) سے خارج ہونے والے ہارمونس (Hormones) کی وجہ سے ہوتا ہے۔ عورتوں میں ایسٹروجن (Estrogen) کی مقدار زیادہ خارج ہوتی ہے اس سے نسوانی خصوصیات ظاہر ہوتی ہیں۔ اس کے خلاف مردوں میں (Progesteron) کی مقدار زیادہ خارج ہوتی ہے اور اس سے مردانی خصوصیات ظاہر ہوتی ہیں۔ مولدہ سے خارج ہونے والے ہارمون گوناڈوٹروفنس (Gonadotrophins) کے زیر اثر رہتے ہیں۔

نمین تعین (Neyman Allocation) : مونپاتی اعداد کا مختلف طبقات میں تعین کرنے کا وہ طریقہ کار جس سے آبادی کی اوسط قیمتوں کے اقل تفاوت والے غیر طرف دار تخمینہ کار حاصل ہوتے ہیں۔ بڑے نمونوں کے لیے، تعین کیے ہوئے اعداد، زیر غور حتمیہ کی بالترتیب طبقات میں معیاری انحرافات کے تناسب ہوتے ہیں۔

نیند (Sleep) : تلف فطری تقاضوں میں سے نیند بھی ایک فطری

(Method) اب بھی ہمارے کام آتا ہے۔ دو عددی مسئلہ (Binomial Theorem) اور لامحدود سلسلے (Infinite Series) ریاضیات میں نئون کے بے حد مفید اضافے ہیں۔

نئون نے حرید بتایا کہ اس کشش کے تحت ہمارے سورج کی اطراف دائری، ناقص، زائد یا مکانی راستوں پر حرکت کر سکتے ہیں۔

نئون نے تفرق کا تحلیل فاصلہ رفتار کے اعتبار سے حاصل کیا اور تحلیلے کا تحلیل بھی پیش کیا۔ لیکن یہ تحلیلات موجودہ زمانہ کے جیسے باضابطہ تحلیلات نہیں تھے۔

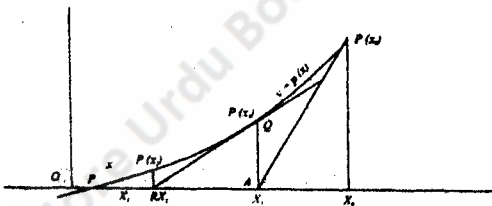
نئون کی ترجیم میں $\frac{dy}{dt} = y$ اور $\frac{dx}{dt} = x$ استعمال ہوئے ہیں۔

نئون نے دو رکنی یا ثنائی پھیلاؤ $(1+x)^n$ ، n کی کسری قدروں کے لیے بھی حاصل کی۔ نیز اس نے عددی مساواتوں کے حل کا طریقہ بھی بتایا مثلاً $x^3 - 2x - 5 = 0$ کا حل 2.09455147 حاصل کیا۔

نئون نور کے ذراتی نظریہ کا مؤید تھا۔

نئون یکبرج یونورشی کے ٹری ٹی (Trinity) کالج میں تیس برس تک لیوکاسین کرسی پر ریاضی کا پروفیسر رہا۔

نئون رائسن طریقہ: یہ الجبرائی مساوات کی حقیقی اصل کی تکراری تقریب ہے۔ چار اعلیٰ درجہ کی جبری مساواتوں کے مفصل حقیقی ریٹوں کی تقریبوں کے لیے نئون رائسن محاسمی طریقہ بہت مفید ہے جو مندرجہ ذیل



فرض کیجیے کہ $P_n(x)$ n ویں درجہ کا حسب ذیل کثیر رکنی ہے۔

$$(I) P_n(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0$$

فرض کیجیے کہ اس کا حقیقی متغیر ریہ x ہے اور $x^{(k)}$ اس ریہ کی ایک تقریب ہے تب ٹیلر سلسلہ کے ذریعہ تقریبی مساوات ہے۔

متناسب ہوتا ہے اور (ج) ہر عمل کا ٹھیک برابر اور الٹا رد عمل ہوتا ہے۔ ان قانونوں سے 'عمود' (Inertia) کا تصور سامنے آتا ہے، جو نئون کو معلوم گلیلیو کی تحریروں میں ملتا ہے۔ نئون کی تحریروں سے 'ثبیت' اور 'ثبات' کے تصورات واضح ہوتے ہیں اور قوتوں کے متوازی الاضلاع (Parallelogram of Forces) کا اصول ملتا ہے۔ لزوجت (Viscosity) کی سادہ مساوات بھی نئون کے نام پر ہے۔ یہ باتیں نئون کی مشہور تصنیف Principia (1687) میں منضبط ہیں۔

(3) نئون نے دیوار کے سورخ میں رکھے منشور (Prism) سے مزار کے سورج کی روشنی اگلی دیوار پر ڈالی اور اس عمل کو ایک دوسرے منشور کی مدد سے حرید جانچ کے روشنی کا قوس قزح کے رنگوں میں بٹھا اور ہر رنگ کے اشارہ انکسار (Refractive Index) کا عطف ہونا ثابت کر دکھایا۔ پھر ایک قتالی کی تابراہ چٹانوں کو انھیں رنگوں سے رنگ کر دکھایا کہ تیز گھومنے پر یہ قتالی سفید نظر آتی ہے (نئون قتالی) (Newton Disk)۔

(4) روشنی پر اپنی تحقیق جاری رکھ کے نئون نے انعکاس (Reflection)، انعطاف (Refraction)، اور ششے کی دو سطحوں کے بیچ ہوا یا رقیق وغیرہ کی پتلی جھنکی سے پیدا ہونے والے رنگوں کا مطالعہ کیا۔ ان میں ایک ششے کی ہموار سطح پر محذب عدسہ رکھنے سے پیدا شدہ ششے شامل ہیں، جو رنگین یا ایک ہی رنگ کے روشن اور تاریک ہوتے ہیں اور 'نئون ششے' (Newton's Ring) کہلاتے ہیں۔ اب معلوم ہے کہ یہ روشنی کی مداخلت (Interference) سے پیدا ہوتے ہیں۔

(5) نئون نے روشنی کی ماہیت ذروں جیسی بتائی تھی اور اپنا ذراتی نظریہ (Corpuscular Theory) مرتب کیا تھا (1675) جو تصور کا ایک ہی رخ ہے۔ اب معلوم ہے کہ روشنی کبھی ذرہ اور کبھی لہری طرح پیش آتی ہے۔ (6) نئون نے کیمرج میں اپنی اختراع کردہ دوربین گولائی جو ایک آئینہ اور بغل کے چمید سے استعمال ہونے والے چشمی دو عدسہ (Eye-piece) پر مبنی ہے۔ روشنی کے موضوع پر اپنی کتاب Opticks 1704 میں چھاپا۔

(7) نئون نے طبیعیاتی کاموں میں استعمال ہونے والی ریاضیات پر بھی خاصا کام کیا۔ گو کہ تفرقی احصاء (Differential Calculus) پر لائب شس (Leibnitz) کا طریقہ رائج ہوا، نئون نے اسی زمانہ میں اس موضوع پر بھی آزادانہ کام کیا تھا۔ نئون کا طریقہ اوراج (Newton's Interpolation)

اور فرض کیجئے کہ P نقطہ x یعنی ریٹہ ہے۔

$$x_2 = OR = x_1 - RA \\ = x_1 - P(x_1) / P'(x_1)$$

$$x^{(k+1)} = x^{(k)} - P(x^{(k)}) / P'(x^{(k)}) \quad \text{پس}$$

اس میں $x^{(k+1)}$ اس نقطہ کا مختص ہے جہاں منحنی کے نقطہ $(x^{(k)}, P(x^{(k)}))$ پر کا مماس x محور سے ملتا ہے۔ اس طریقہ کی تکرار سے تقریبی ریٹہ کی قدریں x_1, x_2, x_3, \dots حقیقی ریٹہ x کے مناسب قرب میں پہنچ جاتی ہیں۔

عام طور پر مساوات کے سب سے بڑے ریٹہ کی قدر حاصل کی

جاتی ہے اور ابتدائی قدر $x_1^{(0)} = -\frac{a_{n-1}}{a_n}$ لی جاتی ہے۔ لیکن یہ طریقہ ناکام ہو جاتا ہے اگر $P_n(x_1) \neq 0$ اور $P'_n(x_1) = 0$ اور ایسی صورت میں دوسرے طریقہ استعمال ہوتے ہیں۔

$$P_n(x) = P_n(x^{(k)} + x - x^{(k)}) \\ = P_n(x^{(k)}) + (x - x^{(k)}) P'_n(x^{(k)}) = 0$$

$$(2) \quad x = x^{(k)} = P_n(x^{(k)}) / P'_n(x^{(k)}) \quad \text{حل کرنے سے}$$

یہ x کی نئی تقریب ہے اس لیے ہم کہتے ہیں۔

$$(3) \quad x^{(k+1)} = x^{(k)} - P_n(x^{(k)}) / P'_n(x^{(k)})$$

جہ مڑائی تعبیر کے لیے $x^1 = x_1$ لیجئے۔ اوپر کی شکل پر غور

کیجئے۔

نقطہ $(x_1, P(x_1))$ پر منحنی $y = P(x)$ کا افعال $P'(x_1)$ ہے۔

نقطہ $x_1, x = x_1$ سے تعبیر کیا گیا ہے۔ نیز $Q = (x_1, P(x_1))$ لیا گیا ہے۔

QR نقطہ Q پر کا مماس ہے اور $\tan QRA = P'(x_1)$

$$RA = AQ \cot \theta, \quad RA = \frac{P(x_1)}{P'(x_1)} \quad \text{اب}$$



اس نے احصا کے بنیادی تخلیقات، قاطع، تفریق، عقل قدریں اور تعمیراتی احصاء میں جو کچھ بھی دھندلا پن تھا اسے دور کیا۔

1860 میں وائز سٹراس نے حقیقی اعداد کی نظام کی نئی ساخت کی بنیاد ڈالی اور اس کی چند اہم خاصیتوں کو اجاگر کیا جو اب لہجائی خاصیتیں کہلاتی ہیں۔

وائن (Wine): یورپ کی سب سے مقبول شراب۔ یہ انگور کے رس کی تخمیر سے بنائی جاتی ہے۔ یہ قدرتی شراب کہلاتی ہے۔ اس کی خوشبو، ذائقہ اور رنگ وغیرہ کا دارودہار انگور کی قسم پر ہوتا ہے۔ ہر جگہ کا انگور ذائقہ اور رنگ میں مختلف ہوتا ہے۔ اس کے علاوہ اس کا انحصار بنانے کے طریقوں پر بھی ہے۔

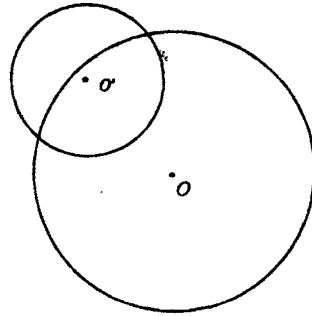
سرخ وائن سرخ انگور سے بنائی جاتی ہے۔ اس میں انگور ایک بہت بڑے لکڑی کے برتن میں بھر دیے جاتے ہیں اور انھیں مشینوں سے یا حردور اپنے ہاتھ اور پیر سے بالکل کچل ڈالتے ہیں اور پھر تخمیر کے لیے انھیں رکھ دیا جاتا ہے۔ سفید وائن میں سفید انگور کا رس نکال کر اس کی تخمیر کی جاتی ہے۔ قدرتی شراب میں جو الکحول ہوتی ہے وہ صرف تخمیر سے پیدا ہوتی ہے۔ دوسری اقسام کی وائن میں بعد میں حرید الکحول کی آمیزش کی جاتی ہے۔ قدرتی شراب میں 7 سے 15 فیصد تک الکحول ہوتی ہے اور دوسری میں 16 سے 35 فیصد تک۔ خشک شراب میں کسی قسم کی شکر نہیں رہتی پوری شکر کی تخمیر ہو جاتی ہے۔

قدرتی وائن تیار کرتے وقت جو انگور استعمال ہوتے ہیں وہ سب کے سب پوری طرح کچے ہوتے ہوتے ہیں بلکہ بعض صورتوں میں تو وہ کچھ زیادہ کچے ہوتے ہوتے ہیں۔ سرخ شراب میں چونکہ چٹکے، گوندے وغیرہ سب کی تخمیر ہوتی ہے اسی لیے اس کا رنگ سرخ ہوتا ہے۔ غیر

وافر اعداد: دیکھیے نظریہ اعداد۔

واقعی کام کا اصول: دیکھیے بجلی کام۔

وائز سٹراس، کارل (جرمنی) (Weierstrass, Carl, 1815-1897)
وائز سٹراس نے ملحق قاطعوں کے نظریہ کی بنیاد قوی سلسلوں پر رکھی۔ دائرہ تقارب (Convergence) کے اندر یہ سلسلہ قاطع عنصر (Function Element) کہلاتا ہے۔



اگر اس کی دائرہ مرکزہ کے باہر دائرہ مرکزہ کے ذریعہ جو پہلے دائرہ کے محیط کے قریب واقع ہے توسیع ہو سکے کہ مشترک رقبہ میں قاطع کی وہی قدر ہے اور دائرہ مرکزہ میں قاطع تحلیل رہے تو اس عمل کو دائرہ کے باہر قاطع کو تحلیل تسلسل دینا کہتے ہیں اور اسے تحلیل سلسلہ (Analytic Continuation) بھی کہا جاتا ہے۔

وائز سٹراس نے خاص طور پر سالم (یکسر) (Entire) قاطعوں پر غور کیا جو پوری مستوی میں تقارب پذیر قوی سلسلہ ہوتا ہے۔ نیز اس نے لامتناہی حاصل ضرب کے طور پر بیان کیے ہوئے قاطعوں پر بھی غور کیا۔

ورم بطنہ قلب

جاتا ہے، اس کو ماننے کے لیے تیار رہتے ہیں۔ اکثر یہ ہونے والے واقعات کے تعلق سے ایسی پیش گوئی کرتے ہیں جیسے کہ وہ گزرے ہوئے واقعات کی طرح سمجھتے ہیں۔ اس میں دلیل کا کوئی مقام نہیں۔

وجع القلب : وجع القلب اصطلاح میں اس کیفیت کو کہتے ہیں جس میں اندام شریان قلبی کی وجہ سے قلبی عضلات میں نسیم اور غذا کی کمی واقع ہو جاتی ہے۔ اس کا اظہار قلب شدیدہ درد کی صورت میں کرتا ہے۔ یہ درد عموماً سینے کے وسطی حصے میں قفس کے پیچھے یا اس کے نچلے حصے میں ہوتا ہے۔ یوں محسوس ہوتا ہے کہ گویا یہ حصہ چاروں طرف سے دبایا جا رہا ہے۔ عموماً درد شدت کا ہوتا ہے۔ انکاسی طور پر گردن کے بائیں جانب بائیں شانے اور بائیں دست و بازو تک محسوس کیا جاتا ہے۔ تنگی محسوس اور بے ہوشی جیسی علامات رونما ہوتی ہیں۔ چہرہ فق اور مریض پینہ سے تر بہ تر ہو جاتا ہے۔

وحدانی ماترس (Unitary Matrix) : ایک مربع ماترس کو جس کے لیے ذیل کا رشتہ درست ہے وحدانی ماترس کہتے ہیں۔
 $A^T = (\bar{A})^{-1}$ یا $(\bar{A}^T) = (\bar{A})^T = A^T = A^{-1}$ جہاں A کا بدل ہے اور \bar{A} کا زوج ہے۔

ایک سمتوں x_1, x_2, \dots, x_n کے نظام کو جس کو جس میں ہر x_i کے لیے ذیل کے رشتے درست ہیں۔
 جب

$$\bar{X}_i X_j = \delta_{ij} = \begin{cases} 0, & i \neq j \\ 1, & i = j \end{cases}$$

سمتوں کا ایک وحدانی نظام کہتے ہیں۔ جہاں $\bar{X}_i X_j$ اور X_i کے داخلی حاصل ضرب کو ظاہر کرتا ہے۔ X کا زوج اور بدل ہے۔ وحدانی ماترس کی یہ کافی اہم خاصیت ہے کہ ایک وحدانی ماترس کا کالی سمتوں کا نظام (اور قطاری سمتوں کا نظام بھی) سمتوں کا ایک وحدانی نظام تشکیل کرتا ہے۔

ورم بطنہ قلب (Endocarditis) : قلب کے جوف کی استزکاری ایک غشا سے ہوتی ہے جس کو در قلب یا بطنہ قلب (Endocardium) کہتے ہیں۔ اس کا التهاب انڈوکارڈائٹس ورم بطنہ قلب

ملائے ہی تخمیر کا عمل شروع ہو جاتا ہے اور اسے مکمل ہونے کے لیے چند دن یا چند ہفتے لگ سکتے ہیں۔ تخمیر کے بعد جب صاف دان اوپر آ جاتی ہے تو اسے بڑے بڑے برتنوں میں تقاریر کر الگ کر لیا جاتا ہے اور پھر اس میں چھ کیمیائی اشیاء ملائی جاتی ہیں اور پھر انہیں صاف کر کے چھوٹے برتنوں میں منتقل کر لیا جاتا ہے۔ چھ مہینوں اور بعض صورتوں میں کئی سال بعد وہ استعمال کے قابل بن جاتی ہے۔

اصلی قسم کی دان شراب فرانس کے بورڈ و علاقہ، جرمنی، ہنگری، اسپین، پرتگال اور الجزائر میں ہوتی ہیں۔ یہ ہندستان میں خاص طور پر حیدر آباد میں بننے لگی ہے۔

وتر خاص (Latus Rectum) : مری کا طریق ایک مکانی ہوتا ہے۔ مکانی کا وہ وتر جو اس کے ماسک میں سے گزرتا ہے وتر خاص کہلاتا ہے۔ مکانی $4ax = y^2$ کا وتر خاص $4a$ ہوتا ہے۔

وتری (بہتی) خمیرے (ہم رکھیاں) (Cononical Variates (Correlations) : کثیر خمیری تجزیہ میں یہ دکھایا جا سکتا ہے کہ خمیرے x_1, \dots, x_p اور x_{p+1}, \dots, x_{p+q} خمیروں $\lambda_1, \dots, \lambda_p$ اور $\lambda_{p+1}, \dots, \lambda_{p+q}$ میں خطی طور پر ایسی طرح تحویل کیے جاسکتے ہیں کہ (الف) ہر گروہ کے ارکان آپس میں غیر ہم رشتہ ہیں، (ب) ایک گروہ کا ہر رکن دوسرے گروہ کے ایک کے علاوہ سب ارکان سے غیر وابستہ ہے اور (ج) مختلف گروہوں کے ارکان کے درمیان صفر نہ ہونے والی ہم رکھیاں اعظم ہیں۔ ایسی ہم رکھیاں، وتری ہم رکھیاں کہلاتی ہیں اور تحویل شدہ خمیروں کی سمتیں $\lambda_1, \dots, \lambda_p$ اور $\lambda_{p+1}, \dots, \lambda_{p+q}$ وتری خمیرے کہلاتے ہیں۔

وجدان (Intuition) : نفسیات میں وجدان کے بہت خاص معنی لیے جاتے ہیں۔ فلاجیٹ (Plaget) نے بچوں کے نفسیاتی نشو و نما پر کافی کام کیا ہے اور اس کا یہ مشاہدہ تھا کہ بچے میں 4 اور 7 سال کی عمر میں وجدان پیدا ہوتا ہے۔ یہ وہ ذاتی طاقت ہے جس کی وجہ سے انسان کسی بھی مسئلہ کو بغیر دلیل یا چھان بین یا تحقیق کے ماننے کے لیے تیار رہتا ہے۔ اگر اس مسئلے کی صداقت کے تعلق سے تحقیق کی جائے تو وہ منطق سے ثابت نہیں کیا جاسکتا ہے بلکہ اس غیر معمولی ملکہ جس کو وجدان کہا

وجہ سے مرض ہوتا ہے۔

درم شعبۂ الریہ مزمن (Chronic Bronchitis) :
اس میں شدت کی کھانسی ہوتی ہے اور لیسداہرہ بلم مشکل سے نکلتا ہے۔
شش کے امراض کے اثر سے یا قلب کے مٹریک مصرع (Mitral Valve) کے متضرر ہو جانے سے یا گردہ کی بیماری یا گھٹیا کے مرض سے بھی درم شعبۂ الریہ مزمن ہو سکتا ہے۔ اس مرض میں شدت کی کھانسی ہوتی ہے اور بلم کثیر مقدار میں نکلتا ہے جس میں ہوا سے ملا ہوا مخاط (Mucua) نکلتا ہے۔ نظام عکس کا تقدیہ، قوت مدافعت کی کمی اور موروثی استعداد کی وجہ سے یہ مرض ہوتا ہے۔ شعبۂ الریہ کے عشا مخاطی اور دیگر عضلی ساخت کے متورم ہونے کو درم شعبۂ الریہ کہا جاتا ہے اس کی حاد اور مزمن دو قسمیں ہوتی ہیں۔

درم غلاف قلب (Pericarditis) : قلب کی اطراف ایک غلاف ہوتا ہے جس کو غلاف قلب کہتے ہیں۔ اس کا التهاب درم غلاف قلب (پیری کارڈائٹس) کہلاتا ہے۔ یہ کی اقسام کے بخار، گھٹیا، (روہانک) جی قرزی (Scarlet Fever)، گوری، سبھیسیا (Septicemia)، نیونیا، دق وغیرہ سے ہوتا ہے۔ اس کے ساتھ قلب کا عضلہ بھی متاثر ہو سکتا ہے اور بخار اور دوسری علامات پیدا ہوتی ہیں۔

درم معدہ (Gastritis) : معدہ کے مٹھب یا متورم ہو جانے کو درم معدہ کہا جاتا ہے جس میں عام طور پر معدہ کی عشا مخاطی ہی متاثر ہوتی ہے۔ اسباب، اخلاط اربہ (بلم صفرا، سودا دم) میں سے کسی ایک غلط یا زائد اخلاط کا قاسد ہو کر معدہ میں دیر تک رکا رہنا اس کے اسباب میں سے ہے۔ اخلاط اربہ میں بالخصوص اخلاط حارہ (دم اور صفرا) درم معدہ پیدا کرنے کا سبب بنتے ہیں۔ اس کے علاوہ فساد غذا، سمیت غذا، تقدیہ کا بھی اہم کردار ہے۔ اس کی حاد (Acute) اور مزمن (Chronic) درم معدہ دو اقسام ہیں۔

ولسن کا مسئلہ (Wilson's Theorem) : اگر p ایک مفرد عدد ہے تب $p-1 = -1 \pmod{p}$ بلحاظ عکس p جہاں $p=5$ تب $5-1 = 4 = -1 \pmod{5}$

دولہ، الے ساندرو (Volta, Alessandro)

کہلاتا ہے۔ چونکہ قلب کے مصرع (سلمات) بھی اسی بافت سے بنے ہوتے ہیں، اس لیے وہ بھی متاثر ہو سکتے ہیں اور ان کی غریبی سے قلب کے فعل کی انجام میں حرامت ہوتی ہے۔ یہ مرض گھٹیا کے بخار اور دوسرے کئی اثرات سے پیدا ہوتا ہے۔

درم پستان (Mastitis) : قن کے سوج جانے کو مٹھائے شس کہا جاتا ہے۔ کئی نوعی حوال سے ایسا ہوتا ہے۔ انتقالات کی غریبی سے قن سوج جاتے ہیں۔ شدید صورت حال میں قن بہت سوج جاتا ہے، گرم ہو جاتا ہے اور اس میں درد ہونے لگتا ہے۔ ایسی صورت میں دودھ گاڑھا ہو جاتا ہے، اس میں گھٹے بننے نیز خون اور پیپ ہوتا ہے۔ اس مرض کا علاج موزوں اغشی باپو کس سے کیا جاتا ہے۔ اس مرض سے جانور کو بچانے کا طریقہ یہ ہے کہ قن اور سر پستان کے زخموں پر فوری توجہ کی جائے، مٹھان صحت کے اصولوں پر قن اور مویشی خانے کی صفائی وغیرہ کرائی جاتی رہے۔

درم دماغ (Encephalitis) : جرم دماغ کے درم کو درم دماغ کہا جاتا ہے خواہ سبب کچھ بھی ہو۔ بسا اوقات جرم دماغ کے ساتھ ساتھ اٹھیہ دماغ بھی متورم ہو جایا کرتے ہیں جس کو سرسام (Meningitis) سے تعبیر کرتے ہیں۔ دماغ کے التهاب کی کئی قسمیں ہیں جن میں ایک موزی قسم جو آدمی کو ہمیشہ کے لیے بے کادر کر دیتی ہے Encephalitis Lithargica یا Epidemic Encephalitis ہے جو ایک دائیہ سے پیدا ہوتی ہے۔

درم شعبۂ الریہ (Chronic Bronchitis) : شعبۂ الریہ کے عشا مخاطی اور دیگر عضلی ساخت کے متورم ہونے کو درم شعبۂ الریہ کہا جاتا ہے۔ اس کی حاد اور مزمن دو صورتیں ہوتی ہیں۔ اس مرض کے بار بار کے حملوں سے بالخصوص معمر آدمیوں میں یہ مرض کہنہ اور قیام پانچ ہو جاتا ہے۔ نیز موسم سرما میں زور پکڑتا ہے۔ اس میں شدت کی کھانسی ہوتی ہے۔ لیسداہرہ بلم مشکل سے خارج ہوتا ہے۔ شش کے امراض کے اثر سے یا قلب کے مٹریک مصرع (Mitral Valve) کے متضرر ہو جانے سے یا گردہ کی بیماری یا گھٹیا کے مرض سے بھی درم شعبۂ الریہ مزمن ہو سکتا ہے۔ اس مرض میں شدت کی کھانسی ہوتی ہے اور بلم کثیر مقدار میں نکلتا ہے۔ نظام عکس کا تقدیہ، قوت مدافعت کی کمی اور موروثی استعداد کی

ویولر، فریدریش

زیادہ کھتے ہیں اور ان کا رنگ زیادہ گہرا اور حرا بھی تیز ہوتا ہے۔ تازہ کشید کی ہوئی وہنسی سفید ہوتی ہے۔ لکڑی کے بچوں میں اتنے سال رکھنے کی وجہ سے اس میں سنہرا رنگ آتا ہے۔ انگلستان میں وہنسی گیارہویں صدی عیسوی سے بننا شروع ہوئی۔ یہ زیادہ تر بیسائیوں کی خانقاہوں میں کشید کی جاتی تھی، کہیں سولہویں صدی سے یہ تجارت کے لیے تیار ہونے لگی۔ اصل وہنسی کے علاوہ انگلستان اور خاص طور پر امریکا میں خبیہ اور فیر جافانی طریقہ پر بھی وہنسی تیار ہوتی ہے اس لیے کہ اس سے وہ سرکاری محصول سے بچ جاتے ہیں۔ امریکا میں یہ بہت بڑا کاروبار ہے۔

ویٹے، فرانکوئس (Francois, Viete)

(1540-1603): ویٹے ایک فرانسیسی دیکل تھا۔ ویٹے نے کبھی مساوات کا حل علی شلٹ کے ذریعہ معلوم کیا اور π کو حسب ذیل لاتناہی حاصل ضرب کے طور پر بیان کیا۔

$$\frac{2}{\pi} = \cos \frac{\pi}{4} \cos \frac{\pi}{8} \cos \frac{\pi}{16} \cos \frac{\pi}{32} \dots$$

ویولر، فریدریش (Wohler, Friedrich, 1800-1880):

جرمن ماہر کیمیا۔ اس نے 1827 میں المونیم خام دھات سے الگ کی اور 1828 میں سائی نیٹ (Cyanates) گرم کر کے یوریا (Urea) تیار کیا جو پہلا نامیاتی مرکب (Organic Compound) تھا جسے تجربہ گاہ میں تیار کیا گیا۔ اس سے ”حیاتی قوت“ کا تصور باطل ہو گیا اور نامیاتی و غیر نامیاتی مرکبات کا بنیادی فرق مٹ گیا۔ ویولر نے ہیریم (Ba)، البریم (y) اور ٹائی ٹانیئم (Ti) دھاتیں بھی دریافت کیں اور ایلس ٹی لین (Acetylene) مرکب بھی۔ وہ لی بگ (Lie Big) کا رقیق کار تھا۔

(1745-1827): اطالوی ماہر طبیعیات اور پرفیسر، اس نے گلوئی کے مشاہدہ سے یہ صحیح نتیجہ نکالا کہ مختلف دھاتوں کی دو چمکوں سے یہ یک وقت چمک جاتے ہیں ان دھاتوں کے درمیان واقع برق صلاحیتی قوت (Electric Potential) میں فرق کی وجہ سے مینڈک کی ٹانگ میں بھی سی برقی زدہ دوڑ گئی۔ اس واقعیت سے فائدہ اٹھا کر اس نے دو تائی خانہ (Voltanic Cell) بنایا اور برقی نما (Electroscope) ایجاد کیا۔

وہنسی (Whisky): ایک قسم کی تیز شراب۔ یہ مہلک زبان (اسکات لینڈ کے قدیم کھد باشندوں کی زبان) کا لفظ ہے جس کے معنی ہیں ”آب حیات“۔ یہ اجناس مثلاً رائی، ہارلی، لوٹس، گیہوں یا کئی کو کوٹ کر ان کی تخمیر کر کے بنائی جاتی ہے۔ وہنسی چندر، آلو، شکر وغیرہ سے بھی بنائی جاتی ہے لیکن وہ اتنی اچھی نہیں ہوتی۔ دیسے دنیا کے کئی حصوں میں وہنسی بنائی جاتی ہے۔ ہندستان میں بھی یہ بڑے پیمانے پر بننے لگی ہے لیکن معیاری وہنسی اسکات لینڈ، آئر لینڈ اور امریکا کی کبھی جاتی ہے اور ان میں بھی اسکاچ وہنسی سب سے اعلیٰ تصور کی جاتی ہے۔ اس کے لیے اعلیٰ قسم کا اناج خاص مقامات پر پیدا کیا جاتا ہے اور صرف مخصوص چشموں کا پانی استعمال ہوتا ہے۔ اس پر اور کشید کے طریقے پر اعلیٰ وہنسی کا انحصار ہوتا ہے۔ کشید کے بعد اسے پختہ ہونے کے لیے لکڑی کے بچوں میں کم از کم تین سال بند رکھا جاتا ہے اور اس کے بعد بازار میں لانے سے پہلے اسے سات یا آٹھ سال تک اور رکھ کر مزید پختہ کیا جاتا ہے۔ تب ہی اس میں ذائقہ بھی پیدا ہوتا ہے اور رنگ بھی نکھرتا ہے۔

اسکاچ وہنسی اور آئر لینڈ کی وہنسی دو قسم کی ہوتی ہے۔ ایک رائی سے بنتی ہے جو بوربون (Borbon) کہلاتی ہے اور دوسری کئی سے بنتی ہے۔ اس میں دوسری دھاتوں کے مقابلہ میں پختہ کرنے کے لیے دو تین سال

۵

جہاں کہ x ک تعددی قاعل ہے، بشرطیکہ عملہ وجود رکھتا ہو۔

ہاملٹن، ولیم ریوان (آئرلینڈ) (Hamilton, William Rewan, 1805-1865)
 1824 میں ہاملٹن نے مناظری کا نظریہ پیش کیا جس کے ذریعہ دو محوری قلموں (Crystals) میں مخروطی انعطاف کی پیش بیاہی کی۔ ہاملٹن نے علم مناظر اور میکائیکس کو احصائے تغیرات (Calculus of Variations) کے اطلاق کے دو رخ کے طور پر بیان کرنے کی کوشش کی۔ اس تکمل کی قیاسی ٹھہراوی (Stationary) صورت پر غور کیا اور حاصل ہونے والے قاعل کو امتیازی یا صدر قاعل کا نام دیا۔ اس نے علم حرکت کی حسب ذیل آئینی (Canonical) مساوات حاصل کی

$$\dot{q} = \frac{\partial H}{\partial p}, \dot{p} = -\frac{\partial H}{\partial q}$$

1843 میں اس نے چارلیوں (Quaternions) دریافت کیا۔

$$a = x_0 + x_1 e_1 + x_2 e_2 + x_3 e_3$$

جہاں حقیقی x_0, x_1, x_2, x_3

$$e_1^2 = e_2^2 = e_3^2 = -1, e_1 e_2 = e_3, e_2 e_1 = -e_3, e_3 e_1 = e_2, e_1 e_3 = -e_2$$

یہ ایک ثلاثی غیر تکتلیی الجبرا ہے۔

ہاملٹن خط (Hamilton Line) : یہ ایک ذرہ ہے جو گراف کے تمام راسوں میں سے گزرتا ہے۔ ہاملٹن نے 1859 میں حسب ذیل قضیہ کو شائع کیا۔

تفسیر۔ پانچ ضلعوں والی ختم کثیر الاضلاع سے بننے والی بارہ ضلعی پر غور کیجیے۔ اس کا منسوی گراف حسب ذیل ہے :

ہاکن (مرض) (Hodgkin's Disease) : یہ لمبی مدد کا مرض ہے جس کو ہاکن نے 1832 میں دریافت کیا اور مریضوں کی تفصیل لکھی۔ یہ مرض جسم کے جس حصے سے شروع ہوتا ہے اس مقام کے لمبی غد بڑے ہو جاتے ہیں۔ ابتدا میں اس میں درد نہیں ہوتا۔ لیکن رفتہ رفتہ یہ بڑے ہوتے جاتے ہیں اور پھیلتے جاتے ہیں۔ اس کے ساتھ اعضا پر دہلے سے تکلیف، بخار، قلت خون، کمزوری اور لاغری پیدا ہوتی ہے۔ ممکن ہے کہ یہ مرض کسی قسم کا انگلیکون (تعدیہ) ہو لیکن اغلب سفید اقوام میں نسبتاً زیادہ ہوتا ہے۔ مرض جسم میں پھیلتا جاتا ہے اور سارا جسم متاثر ہو جاتا ہے۔ مختلف اعضا اس کی زد میں آجاتے ہیں اور موت واقع ہو جاتی ہے۔

ہاچٹ، جین (فرانس) (Hachette, Jean, 1769-1834)
 جین ہاچٹ (فرانس) (Biot, Jean Baptiste, 1774-1862) اور ہاچٹ دونوں ریاضی دانوں نے موجودہ مخروطیوں اور چار درجیوں کی خصاتی جیومیٹری کی بنیاد ڈالی۔ یہ دونوں موسیخے کے شاگرد تھے۔

ہارمونک اوسط (Harmonic Mean) : مشاہدات کے ایک سیٹ کا ہارمونک اوسط ان کے متکالیوں کے حسابی اوسط کا متکالی ہوتا ہے۔ مجردی (متفصل) حالت میں n مقداروں x_1, x_2, \dots, x_n کے لیے یہ H ایسے لکھا جاسکتا ہے۔

$$\frac{1}{H} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{1}{x_i} \right)$$

یا مسلسل حالت میں ایسے لکھا جاسکتا ہے۔

$$\frac{1}{H} = \int_a^b \frac{f(x)}{x} dx$$

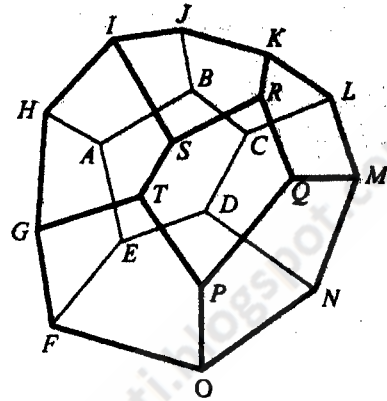
ہائی کنس، کرسٹیاں

تلف شہروں میں سے ہر ایک کو جانا چاہتے ہیں اور کم سے کم مسافت یا کم سے کم خرچ پر جن کی نظر ہو۔

ہائی بورل مسئلہ (Heine Boral Theorem) : R^+ کا ہر بند اور محدود سیٹ چست اور ہر چست سیٹ بند اور محدود ہوا کرتا ہے۔

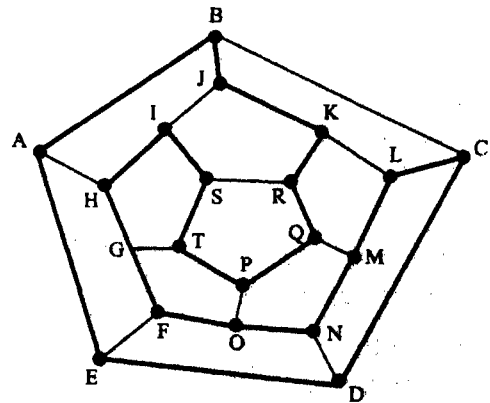
ہائی زن برگ، اردن (Heisenberg, Erwin, اردن 1901-1976) : جرمن، شروع بیسویں صدی کی طبیعیات کے بڑے معماروں میں ایک۔ کوانٹم مکینک کی بنیاد ڈالی، ترتیب اصول کی مکینک (Matrix Mechanics) دریافت کی، اور میکس بورن کے تعاون سے اس نظریہ کی ریاضیاتی تفصیلیں متعین کیں۔ خوردبینی طبیعیات میں غیر یقینی کا اصول (Uncertainty Principle) مرتب کر کے عام فکر انسانی پر اثر انداز ہوئے۔ مقناطیس کا کوانٹم نظریہ بتایا، مہلکم ایٹم کی تصوری لکھی، کوانٹم ریاضی میں رقم تبادلہ (Exchange Term) کی اہمیت بتائی، پروٹون اور نیوٹرون کی یکسانیت سمجھائی جس سے نیوکلیائی (مرکزی) طبیعیات میں قوی رد عمل (Strong Interaction) اور اندرونی تشکل (Internal Symmetry) کی طرف رہ نمائی ہوئی۔ بنیادی کوانٹم ریاضی میں انتشار کے عامل (Scattering Operator) کی ضرورت بتائی۔ آخری زمانہ میں بنیادی ذروں کو متحد کرنے کی کوشش کرتے رہے۔ 1932 میں طبیعیات کا نوبل انعام پایا اور ہٹلر کے عہد حکومت میں جرمنی سے بھاگے نہیں، بلکہ وہیں اپنے فرائض منصبی ادا کرتے رہے۔

ہائی کنس، کرسٹیاں (Huygens, Christian, کرسٹیاں 1629-1695) : ہالینڈ کا ماہر طبیعیات و ریاضی، سائنس کی تاریخ کی اہم ترین شخصیات میں ایک۔ ریاضی میں احتمالی احصا (Probability Calculus) کا پہلا قاموس لکھا۔ پنڈولم تصیور مرتب کی، اور اس آلہ کو کلاک گھڑیوں کا وقت درست کرنے کے لیے استعمال کیا۔ تصادم کے مسئلہ (Collision Problem) کا صحیح حل نکالا، اور اس کے لیے زور حرکت (Momentum) کے ہذا کا اصول استعمال کیا۔ اپنی مائٹی دور بین سے زحل (Saturn) کے حلقے دیکھے اور اس کا تابع طالع (Titan) دریافت کیا۔ اس دور بین کے لیے وہ چشمی دو عدرہ (Eye-piece) بتایا جو اس کے نام سے 'ہائی کن دو عدرہ' کہلاتا ہے۔



ایسا راستہ بتائیے جو تمام راسوں میں سے صرف ایک بار گزرے، سوائے ابتدائی اور آخری راس کے۔ سامنے کی چھ موٹی سلیں ہیں۔ ہم پیچھے کی موٹی سطحوں کو پھیلا کر بازو کر لیتے ہیں کہ سچ کی منتظم پانچ ضلعی ABCDEA ذیل کے گراف میں آخری کناروں سے ظاہر ہوئی ہے۔

ذیل کے گراف میں موٹی کیروں سے راستہ دکھایا گیا ہے۔ یہ ایک سائیکل ہے جو تمام راسوں میں صرف ایک بار گزرتا ہے سوائے ابتدائی اور آخری راسوں کے جو منطبق ہوتے ہیں مثلاً A سے شروع کر کے A پر پہنچتا ہے۔ ABJKRQPTSIHGFONMLCDEA ایک ایسا راستہ ہے۔



یہ خاص طور پر فروخت کنندگان کا مسئلہ ہے جو ایک ملک کے

سرخ (Infra-red) شعاعیں گرم کرتی ہیں۔

ہرملی ہٹس : ایسی سرخ ہٹس A کو جس کے لیے ذیل کا رشتہ درست ہو ہر ذیہ کے لیے $\lambda = \lambda_0 \sqrt{1 - v^2/c^2}$ یا $\lambda = \lambda_0 \sqrt{1 - \beta^2}$ ایک ہرملی ہٹس کہتے ہیں یہاں λ_0 ، λ کا ملت زوج ہے۔ $(\beta = v/c)$ اور λ_0 کا بدل ہٹس ہے۔

رشتہ $\lambda = \lambda_0$ سے ظاہر ہے کہ ہرملی ہٹس کے وتر لونی کے ہر مصر کا حقیقی ہونا لازمی ہے۔ اس کے علاوہ یہ بھی صریح ہے کہ اگر ایک ہرملی ہٹس کا ہر مصر حقیقی ہے تب یہ ہٹس متضائل بھی ہوگی۔

ہرملیٹ، چارلس (فرانس) (Hermite, Charles, 1882-1901) : ہرملیٹ نے ناقصی قطاؤں، حتماس (Modular) قطاؤں، غیر حتمیوں اور نظریہ اعداد پر تحقیق کی ہے۔

ہسوکرام : دیکھیے سطحی تعددی خاکہ۔

ہک کا عمومی قانون (Hook's Generalised Law) : یہ دراصل ہک کے قانون کی توسیع ہے۔ ہالوم بگاڑ (Strain) یا ہار کی قوتیں چھ اجزا پر مشتمل ہوتی ہیں اور اسی طرح وقوع بگاڑ بھی چھ اجزا پر مشتمل ہوتا ہے۔ ہک کا عمومی قانون یہ بیان کرتا ہے کہ ہار کا ہر جز بگاڑ کے چھ اجزا کا ایک خطی قائل ہوتا ہے۔

لچکدار اجسام کے خواص میں یہ قانون بنیادی اہمیت رکھتا ہے۔ سادہ الفاظ میں یہ قانون اس امر کو واضح کرتا ہے کہ لچکدار اجسام میں واقع ہونے والا بگاڑ (Strain) بگاڑ پیدا کرنے کی قوتوں (Strain) کے متناسب ہوتا ہے۔

ہکلامٹ (Stammering) : یہ گوہائی (Speech) کا ایک نقص ہے۔ آدمی، دوران گفتگو الفاظ کی آوازیں میں دشواری و تکلیف محسوس کرتا ہے۔ الفاظ کی آوازیں میں ہونٹ، زبان اور ہلو کے پٹوں کا تعاون ہوتا ہے۔ جب اس نظام میں فرق آتا ہے تو آدمی میں ہکلامٹ پیدا ہو جاتا ہے۔

ہیلبرٹ، ڈیوڈ (جرمنی) (Hilbert, David, 1862-1943) : انیسویں صدی کا ایک قابل ذکر ریاضی داں جس کا

ہائی کنس روشنی کے نظریہ موج کے بنیادی مبنیادوں میں ہے۔ اس نے اس نظریہ سے روشنی کا انعکاس اور انعطاف سمجھایا اور روشنی کے عمل مداخلت (Interference) کی تشریح کے لیے Principle of Waves Superposition کام میں لایا۔ روشنی کے مسلسل عمل مداخلت کے لیے، نئے مداخل (Diffraction) کہتے ہیں ہائی کنس نے جہوی لہروں (Secondary Wave-lets) کا تصور پیش کیا۔

ہٹکل، ایڈون پاول (Hubble, Edwin Powell, 1889-1953) : امریکی فلک میں (Astronomer) اور فلکی طبیعیات داں (Astrophysicist)۔ 1923-24 میں خلائی شہابیوں کے مطالعوں سے اس نے ثابت کیا کہ ہماری کہکشاں کے باہر دوسری بہت سی کہکشاں ہیں۔ پھر ان کی تفسیر کیں اور انھیں ایک سر دو شائد (Tuning Fork) کی شکل میں ترتیب سے پیش کیا۔ ان میں زیادہ تر کا طیف زیادہ لمبی لہر لہائیوں کی طرف (جہر نظر آنے والی روشنی کا سرخ رنگ ہوتا ہے) ہٹا ہوا دیکھا گیا تو ہٹکل نے اسے ڈیپلر فیزو اثر بتایا جس کے مطابق یہ کہکشاں ہم سے دور ہٹ رہی ہیں۔ پھر 1929 میں ہٹکل قانون کا اعلان کیا کہ جو کہکشاں ہم سے جتنی دور ہے، ان کی طیفی لکیریں اتنی ہی زیادہ سرخ رنگ کی طرف ہٹتی نظر آتی ہیں یعنی وہ اتنی ہی زیادہ رفتار کے ساتھ ہم سے دور ہماتی معلوم ہوتی ہیں۔ اسے سادہ ریاضی میں لکھا جاتا ہے $v = H \cdot r$ جہاں v کہکشاں کی رفتار، r اس کا ہم سے فاصلہ اور H ہٹکل کا مستقل ہے، جس کی قیمت اب 73 کلومیٹر فی سکینڈ فی ملین پارسک کل آئی ہے۔ اور اس کے بالعکس (اٹلے) $T = 1/H$ سے کائنات کی عمر قیاس کی جاتی ہے جو فردری 2003 میں 13.7 ارب سال اعلان کی گئی ہے اور خلا سے ابتدائے آفریش کی یادگار روشنیوں کے مطالعہ پر مبنی ہے۔

ہرشل، سر ویلیم (Herschel, Sir William, 1738-1822) : برطانوی فلک میں (Astronomer)، جرمنی میں پیدا ہوا۔ اُسے ذاتی دور بین بنانے کا شوق تھا، جن سے 1781 میں سیکرہ یورس (Uranus) اور 1787 میں اس کے دو قواہ (چاند) دریافت کیے۔ پھر ہرشل نے 1789 میں زحل (Saturn) کے دو چاند دریافت کیے۔ اس نے اپنے باقاعدہ مشاہدوں پر چل دہرے ستاروں کی فہرست تیار کی اور سیکرہوں کے خصوصی مطالعوں کی بنیاد ڈالی۔ 1800 میں اس نے معلوم کیا کہ زہر

چشم ہیں (Ophthalmoscope) ایجاد کیا جس کے ذریعہ آنکھ کی پتلی کے راستہ اس کے پیچھے واقع پردہ شبکی (Retina) کا سائنہ کیا جاتا ہے۔

ہم تفاوت (Covariance): دو متغیروں کا ان کے اوسطوں کے گرد پہلا ضربی مومنٹ۔

ہم جنسی میلان (Homosexuality): ہومو (Homo) یونانی سابقہ ہے جس کے معنی مماثل کے ہیں۔ ہم جنسی میلان کا مطلب ایک ہی جنس کے دو افراد میں جنسی تعلقات کا قائم ہونا ہے چاہے وہ مرد ہوں یا عورت۔ عورتوں کے ہم جنسی تعلقات کو لیس بیانی زم (Lesbianism) بھی کہا جاتا ہے۔ عورتوں کے ہم جنسی تعلقات نسبتاً مردوں سے کم ہوا کرتے ہیں۔ مردوں کے ہم جنسی تعلقات پر کافی سائنسی تحقیقات ہوئی ہیں۔ بعض ماہرین نفسیات کا خیال ہے کہ یہ ایک طبی کمزوری ہے جو بعض لوگوں میں پیدا ہو جاتی ہے اور اس کا تعلق ماحول سے نہیں ہے۔ اس نظریہ کو اکثر لوگ تسلیم نہیں کرتے۔

ہم رشتگی (Correlation): عمومی مفہوم کے اعتبار سے یہ مقداری یا صنعتی تعلیمات کے درمیان باہم وابستگی کی ولادت کرتا ہے۔ البتہ اکثر اس لفظ کو کچھ محدود معنوں میں حضیروں یا مرجوہ کے درمیان تعلق کے واسطے استعمال کیا جاتا ہے۔ مزید محدود معنوں میں اس لفظ کو ضربی ہم رشتگی کے لیے استعمال کرتے ہیں۔

ہم سیٹ (Coset): فرض کیجیے کہ G ایک متناہی گروپ ہے اور H اس کا ایک حق گروپ ہے۔ اگر $a \in H$ تب $aH = Ha$ یعنی a کو H کے ہر عنصر سے ضرب دینے پر پھر H کے ہی تمام عنصر حاصل ہوتے ہیں۔

اب اگر $a, b, c \in H$ اور H میں نہ ہوں تب $Ha, Ha \neq H$ کو G میں H کا ہم سیٹ کہتے ہیں۔ نیز اگر $a \in H$ تب Ha کا ہر عنصر H میں نہیں ہے یا $Ha \cap H = \phi$ کیونکہ بصورت دیگر $a \in H$ اور $a = h_1^{-1}h_2$ کے لیے تب $h_1, h_2 \in H$ ، $h_1a = h_2$ اب اگر $b \in G$ اور $b \in H$ ، $b \in Ha$ تب $Ha \cap Hb = \phi$ یعنی H_1a, Hb غیر مشترک ہوں گے ورنہ $h_1, h_2 \in H$ کے لیے $b = (h_1^{-1}h_2)a = h_3a$ ، اور $h_1b = h_2a$ جہاں $b = h_1^{-1}h_2 \in H$ جہاں $h_3 = h_1^{-1}h_2 \in H$ پس

اثر بیسویں صدی پر بھی رہا ہے۔ بلبرٹ نے جیومیٹری کی بنیاد پر 1900 سے قبل ایک کتاب لکھی جس میں موضوع کو ٹولین اہمیت دی گئی۔ 1900 میں اس نے 23 حل طلب تھیروں کو ریاضی کی بین الاقوامی کانگریس میں پیش کیا جن میں سے اب بھی چند حل طلب ہیں۔

بلبرٹ کی سمجھ کی فضا: بلبرٹ کی سمجھ کی فضا بیانی کی سمجھ کی فضا کی ایک خاص شکل ہے جو ملے ہوئے اور جس کے لیے سمجھ کا داخلی حاصل ضرب (x, y) اور طول یا نارم (Norm) $\|x\|$ کی تعریف کی گئی ہے جو ذیل کے شرائط کو مطمئن کرتے ہیں:

$$(1) (\alpha x + \beta y, z) = \alpha(x, z) + \beta(y, z)$$

$$(2) \overline{(x, y)} = (y, x)$$

$$(3) (x, x) = \|x\|^2$$

جہاں x, y, z زیر بحث فضا کی سمجھ اور α, β ملے ہوئے قدریں ہیں۔

مثال: ایک سمجھ کی خطی کامل فضا جس کی سمجھ کی عام شکل $x = (x_1, x_2, \dots)$ ہے اور جس کی ہر دو سمجھ کے لیے داخلی ضرب ہے، بلبرٹ کی سمجھ کی فضا ہے۔

ہلم ہولٹس، ہرمن لڈوگ (Helmholtz, Hermann Ludwig, 1821-1894): جرمن، انیسویں صدی کا عظیم

سائنسدان۔ کونس برگ، ٹون، ہائڈل برگ اور برلن یونیورسٹیوں میں پروفیسر رہا اور شارلوشن برگ کے فزکس کو کھلیکل انسٹی ٹیوٹ کا ڈائریکٹر۔ اس نے 1847 میں صلاحیتی توانائی (Potential Energy) کا تصور دیا۔ پھر توانائی کی بھکا اصول پیش کیا۔ آواز کی کیفیت پر تحقیق کی اور بتایا کہ اس پر طاق اور جھٹ ضرورتوں (Overtones) کا کیا اثر پڑتا ہے۔ اس کی کتاب Sensation of Tone اس لحاظ سے اہم ہے۔ اس نے گیس کے تعاون سے گیس ہلم ہولٹس مساوات لکھی جو بتاتی ہے کہ دو دوائی سل (Voltaic Cell) قسم کے خانوں میں ہر دوائی گرمی H اندرونی توانائی U کے خرچ پر بنتی ہے۔

معالجہ اور انفعال اعصاب (Physiology) کے استاد کی حیثیت سے ہلم ہولٹس نے اعصابی دھاروں (Nervous Inflex) کی رفتار ناپی اور آگ

$$= \sum_{i,j=1}^n b(\bar{n}_i, \bar{n}_j) x^i y^j$$

$$= \sum_{i,j=1}^n b_{ij} x^i y^j$$

اب ہم اساس کا حسب ذیل قطعی استعمال کرتے ہیں:

$$\bar{n}_j = \sum_i a'_{ij} \bar{n}_i$$

جہاں $\bar{n}_1, \bar{n}_2, \dots, \bar{n}_n$ بے اساس ہیں۔

تب

$$b(x, y) = b(x' \bar{n}_i, y' \bar{n}_j)$$

$$= \sum_{i,j} b_{ij} x'^i y'^j = \sum_{i,j} b'_{ij} x'^i y'^j$$

$$= \sum_{i,j} x'^i x'^j b \left(\sum_i a'_{ij} \bar{n}_i, \sum_j a'_{jk} \bar{n}_k \right)$$

$$= \sum_{i,j} x'^i x'^j \sum_{i,j} a'_{ij} a'_{jk} b_{ik}$$

$$\therefore b'_{ij} = \sum_{i,j} a'_{ij} a'_{jk} b_{ik}$$

b_{ik} دوسرے رتبہ کے ہم حفر تکرر کہلاتے ہیں (Voigt-1900)

ہماری کہکشاں (Our Galaxy): ہم کو نقلی آنکھ سے آسمان پر جو کچھ نظر آتا ہے وہ دو تین اجرام کو چھوڑ کر سب کا سب ہماری کہکشاں کا حصہ ہے۔ اس کی خصوصی علامت وہ سفید پٹی ہے جو آسمان میں کہیں کم چڑی اور مدہم تو کہیں خاصی روشن، بیس قوسی درجہ تک چوڑائی میں پھیلی اور کچھ شاخوں میں غی نظر آتی ہے اور آکاش گنگا یا دودھیا راستہ (Milky Way) کہلاتی ہے۔ یہ پٹی اپنی کہکشاں کے بیچ کی عظیم الشان گلیے کے کنارے کا منظر ہے، جسے اربوں ستارے، گیسوں اور گرد و غبار کے پائے ہیں۔

کہکشاں کی شکل اور وسعت کا مطالعہ دلیہ ہرشل اور اس کی بہن کردلین ہرشل (K. Herschel) نے اٹھارہویں انیسویں صدی میں شروع کیا، مگر بیسویں صدی میں ہارلو شاپلی (Harlow Shapley) نے چاندوں کے گروہی چمٹوں (Globular Clusters) کا تفصیلی مطالعہ کر کے اس کی شکل اور اس میں ہمارے سورج کی جگہ متعین کی۔ اب عام طور سے کہکشاں کے قمر کا قطر 30 کلو پارسیک یا ایک لاکھ نوری سال بتایا جاتا ہے جس میں

$b \in Ha$ جو ایک تعداد ہے۔

چونکہ G متناہی ہے، ہمیں حاصل ہوتا ہے۔

$$G = H + Ha + Hb + \dots Hl$$

چونکہ H, Ha, Hb, \dots میں عناصر کی تعداد وہی ہے۔ اس سے معلوم ہوتا ہے کہ H کا رتبہ (یعنی H میں عناصر کی تعداد) قائم ہے G کے رتبہ (یعنی G میں عناصر کی تعداد) کا۔ $H; H, Ha, Hb, \dots Hl$ کے ہم سیٹ ہیں G میں۔ یہ سب متمیز ہم سیٹ ہیں۔

ہم باری اور یک باری (Homomorphism & Isomorphism)

Isomorphism: دو رنگ (دیکھیے رنگ) S اور R ہم باری کہلاتے ہیں اگر R سے S میں ایک متعین ایسی موجود ہو جو R اور S کے متناظر اجمل کو محفوظ رکھے مثلاً اگر $a, b, c \in R$ کے متعین ہاں ترتیب $a', b', c' \in R$ میں ہوتی ہو یعنی متعین τ ہو یعنی

$$\tau a = a', \tau b = b', \tau c = c'$$

$$\tau(a+b) = \tau a + \tau b = a' + b'$$

$$\tau(ab) = \tau a \cdot \tau b = a' b'$$

تب

τ ہم باری ہے R کے S پر۔

مرکزہ R کے وہ عناصر جن کی متعین S کے صفر ہوتی ہے متعین کا مرکزہ کہلاتے ہیں۔

ہم حفر، دوسرے رتبہ کے تکرر (Covariants, Second order Tensors)

Second order Tensors: اگر n ابعادی اسپیس کے اساس $\bar{n}_1, \bar{n}_2, \dots, \bar{n}_n$ ہوں تو کوئی دو متعین x, y حسب ذیل طور پر بیان ہوتا ہے۔

$$x = \sum_{i=1}^n x^i \bar{n}_i, y = \sum_{i=1}^n y^i \bar{n}_i$$

اب x, y پر مشتمل ایک دو قطعی شکل (x, y) حسب ذیل طرح کی

ہوگی:

$$b(x, y) = \sum_{i,j=1}^n b(\bar{n}_i, \bar{n}_j) x^i y^j$$

حسب ذیل طریقہ سے حاصل ہوتا ہے۔

$$\Delta' y_i = h f(x_i, y_i, z_i), \Delta' z_i = h g(x_i, y_i, z_i)$$

$$\bar{\Delta} y_i = h f(x_i + \frac{1}{2}, y_i + \frac{1}{2} \Delta' y_i, z_i + \frac{1}{2} \Delta' z_i)$$

$$\bar{\Delta} z_i = h g(x_i + \frac{1}{2}, y_i + \frac{1}{2} \Delta' y_i, z_i + \frac{1}{2} \Delta' z_i)$$

اور

$$y_{i+1} = y_i + \bar{\Delta} y_i, z_{i+1} = z_i + \bar{\Delta} z_i$$

جہاں $x_0 = x_i, y_0 = y_i, z_0 = z_i$ لیا گیا ہے۔

ہمorrhagic Septicemia (ہمorrhagic Septicemia)

(دھیریلے خون کا جھیان): یہ مرض کچھ ریلا ملٹو سیڈا (Pasteurella)

Multocida میکٹیریا کے شدید تعدیہ سے ہوتا ہے۔ عام طور سے یہ مرض ابر آلود موسم اور بارش ختم ہوتے ہی ہوتا ہے۔ اس میں شدید بخار ہو جاتا ہے، حلق کے قریب کا حصہ سوج جاتا اور اس میں درد ہونے لگتا ہے۔ سانس لینے میں دقت ہوتی ہے اور بالآخر مریض جانور کی موت واقع ہوتی ہے۔ شدید حملہ کی صورت میں مرض کی علامات ظاہر بھی نہ ہونے پاتیں کہ جانور بھل بست ہے۔ مرض کے حملہ کی ابتدا ہی میں علاج شروع کر دیا جائے تو جانور کے بچ جانے کا امکان رہتا ہے۔ سوڈیم سلفائیڈ می ڈائین (Sodium Sulphadimidine) سے اس کا موثر علاج ہوتا ہے۔ دوسرے اینٹی بائیوٹکس مثلاً ٹیٹراسائیکلیکس (Tetracyclines) اور کلورام فی نی کال (Chloramphenicol) بھی موثر دوائیں ہیں۔ ایچ۔ ایس۔ ویکسین (H.S. Vaccine) کا ٹیکہ لگانے سے جانور پر اس مرض کا حملہ نہیں ہوتا ہے۔

ہندی اوسط (Geometric Mean):

عمل وقوع کی ایک پیمائش۔ n مثبت اعداد کا ہندی اوسط G ان اعداد کے حاصل ضرب کا n واں مثبت جذر ہوتا ہے۔

$$G = \left[\prod_{j=1}^n x_j \right]^{\frac{1}{n}}$$

ہندی کمپیوٹر (Digital Computer):

دیے ہوئے فراہم کردہ ابتدائی معلومات کو ڈیٹا (Data) یا معلومات کہتے ہیں۔

ہندی کمپیوٹر یا ہندی ڈیٹا سلوک کنندہ (Digital Data Processor) ڈیٹا کو مخصوص اشاری شکلوں (Coded Forms) میں استعمال

ہمارا سورج مرکز سے ایک نصف قطر کے نصف سے دوپہائی تک کے فاصلہ پر واقع ہے۔ یہ قرص بچ میں اس طرح ابھری ہوئی ہے جیسے ایک کھانے کی پیٹ پر دوسری ڈھک دی جائے۔ پھر ان پٹیوں کے رقبہ میں کئی کئی گنا دار ہارڈ ایک کے بعد ایک پھیلے ہیں جو اپنے روشن ستاروں، ستاروں کے جھنڈ، گرد اور گیس کی چمک سے ممتاز ہوتے ہیں۔ سورج ٹورین (Orion) کے ہارڈ پر واقع ہے۔ اس سے مرکز کی طرف مکی ٹائزس (Sagitarus) ہارڈ پڑتا ہے اور دوسری جانب پرسیس (Perseus) ہارڈ۔ کھکشاں کے مرکز میں ستاروں کا گھن اٹکا زیادہ ہے کہ عام روشنی میں کچھ دکھائی نہیں دیتا، لیکن ریڈو، زیر سرخ، ایکس اور گاما شعاعوں کے استعمال سے کچھ سراخ ملتا ہے۔ وہاں ستاروں کے علاوہ دھبے گردش کرتے ہیں اور 'دس ٹوری سال' نامی ہارڈ آگے بڑھتا چلا آ رہا ہے۔ ان باتوں سے ماہروں کو کروڑوں سال پہلے وہاں کسی دھماکہ کا شبہ ہوتا ہے، مرکزی 'بھٹی' (Core) کے بارے میں تخمینہ ہے کہ میں لگی لگائیوں کے قطر میں پچاس لاکھ ستاروں پر مشتمل ہے۔ اس کے بچ میں بہت بڑا 'سیاہ غار' (Black Hole) ہو سکتا ہے۔

کھکشاں کمانوں میں بڑے ستارے ہنوز بن رہے ہیں اور ان کی آبادی نسبتاً کم عمر ستاروں پر مشتمل ہے۔ ان میں ہائیڈروجن اور ہیلیم سے وزنی عناصر (دھاتیں) خوب ملتے ہیں اور یہ نکلیا (قرص) کے اندر دائروی مداروں میں کھکشاں کی مٹھلی کے گرد گھومتے ہیں۔ جو ستارہ وغیرہ مرکز سے جتنا دور ہے اس کی گردش اتنی ہی دیر لگتی ہے۔

قرص کے بچ کا اہمار گردی ہے۔ اس میں واقع ستارے مختلف الہیسی مداروں میں اوپر اوپر گھومتے ہیں۔ یہ زیادہ عمر کے ہیں اور ان میں وزنی عناصر کی کمی ہے۔ اہمار کا ستاروی گھن باہر کی طرف ہلکا ہوتا چلا جاتا ہے مگر ستاروں کی نوعیت نہیں بدلتی۔ ان کے گردی جھنڈ ملتے ہیں، جن کی مدد سے کھکشاں کی شکل وغیرہ کا اندازہ لگایا گیا ہے۔ تخمینہ یہ ہے کہ ہماری کھکشاں کی مجموعی کمیت ہمارے سورج کی دو سو ارب گنی ہوگی اور اس میں سو ارب ستارے موجود ہوں گے۔

ہمزو تفرقی مساواتیں (Simultaneous Differential Equations):

یہ مساواتیں حسب ذیل قسم کی ہیں:

$$\frac{dy}{dx} = y' = f(x, y, z), \quad \frac{dz}{dx} = z' = g(x, y, z)$$

$$y(x_0) = y_0, \quad z(x_0) = z_0$$

مال یونٹ (Operating Unit) ہوتے ہیں جہاں مطلوبہ اعمال کی عمل آوری ہوتی ہے۔ عام طور پر مال یونٹ کے حسب ذیل تین حصے ہوتے ہیں:

- (I) حسابی یونٹ (Arithmetic Unit) جہاں حسابی اعمال رویہ عمل آتے ہیں۔
- (II) منطقی یونٹ (Logical Unit) جہاں فیصلے عمل میں آتے ہیں۔
- (III) قابو یونٹ (Control Unit) جو حسابی یونٹ کو حسیہ طور پر عمل کرنے کے لیے احکام صادر کرتا ہے۔

ہندی کمپیوٹروں میں فورتران زیادہ عام زبان ہے جو عملی حقیقتات میں استعمال ہوتی ہے۔ فورتران (Fortran) مخفف ہے فارمولا ٹرانسلیشن (Formula Translation) کا۔ یہ ایک زبان ہے جس کو مشین کی زبان سمجھتی ہے اور اس پر عمل آوری کرتی ہے۔ اس زبان میں خاص ہدایات اور ریاضی کی علامتیں شامل ہیں۔ فورتران حسب ذیل عام مرحلوں میں سے ترقی کرتی رہی ہے۔

Fortran I, Fortran II, Fortran III, Fortran IV

TDC-312 اور TDC-316 زیادہ تر اس زبان کو استعمال کرتی

ہیں۔

ہنری، جوزف (Henry, Joseph, 1797-1878): امریکی، پرنسٹن یونیورسٹی میں طبیعیات کا پروفیسر اور سائنس اکیڈمی کا صدر۔ اس نے 'خود مالی' (Self Induction) جیسا اہم برق مقناطیسی اثر دریافت کیا، جس کے اعزاز میں برق مقناطیسی امالہ (E.M. Induction) کی اکائی 'ہنری' کہلاتی ہے۔

ہوا لگتا (بلع الہوا) (Aerophagy): بعض مریض جن کو بار بار ڈکار لینے کی عادت ہوتی ہے ان کی ڈکار کے ساتھ معدہ میں ہوا کی تھوڑی تھوڑی مقدار جاتی رہتی ہے جس کی وجہ سے ڈکار کا سلسلہ لہا ہوتا چلا جاتا ہے۔ اس طریقہ سے ہوا کے نکتے رہنے کو بلع الہوا یا ہوا لگتا ایک اصطلاح بن گئی ہے۔ بعض لوگ ہوا نکالتے ہیں اور پھر ڈکار لے کر اس کو نکتے ہیں۔ یہ کیفیت خصوصاً ہسٹیریا (Hysteria) کے مریضوں میں پائی جاتی ہے۔

ہول، فرڈ (Hoyle, Fred, 1915): برطانوی،

کرتا ہے۔ اس طریقہ کو ہندی تکنیک (Digital Technique) کہتے ہیں۔ ہندی تکنیک ڈیٹا کی منتقلی کے منصوبہ (Data Transmission) اور آلات کی تیزی پر بھی مبادی ہے۔

جدید مواصلاتی نظام میں عام طور پر ڈیٹا کے برقی موجوں کا احوال اشاری ہندسوں (Coded Numbers) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ ہندسے سفر کرتے ہیں اور پھر مقام رسائی پر یہ ہندسے دوبارہ برقی موجوں میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ یہ احوالی امواج کا شفی ہوتے ہیں۔ یہ دو نیلا نظام (Hybrid System) کہلاتا ہے۔

ہندی تکنیک صرف اس سلوک کا نام ہے جس میں ہندسوں پر اعمال ہوتے ہیں۔ اس سے پہلے یا بعد کے ڈیٹا کی شکل اتالاگ شکل کہلاتی ہے۔ ہندی کمپیوٹر ڈیٹا کے ساتھ اشاری شکلوں میں سلوک کرتا ہے۔ یہ ہندسے منقطع اور متتابع ہوتے ہیں۔

تاریخی طور پر 1940 اور 1942 میں رے (Relay) کمپیوٹر ایجاد ہوئے۔ 1946 میں بالکلے خلائی ٹیوب (Vacuum Tube) کمپیوٹر ایجاد ہوئے۔ 1960 میں تشکیل کردہ دور یا سرکٹ (Integrated Circuit) اور قلب یادداشت (Core Memory) ایجاد ہوئے اور یہ ہی آج کل زیادہ رائج ہیں۔ ہندوستان میں بنے ہوئے دو کمپیوٹر TDC-312 اور TDC-316 عام طور پر مستعمل ہیں۔ لیکن اب ہندوستان میں مختلف قسم کے کمپیوٹر بنائے جا رہے ہیں۔

ہندی کمپیوٹر کی ایک یادداشت (Memory) ہوتی ہے جہاں معلومات کو رکھا جاتا ہے۔ یہ مقناطیسی قلب (Core)، ڈرم (Drum) اور برقی رے (Relay) پر منحصر ہوتا ہے جس کی باترتیب دو طبیعتیں ہوتی ہیں چالو (On) یا غیر چالو (Off)، متنائے ہوئے یا غیر متنائے ہوئے۔ بہتی ہوئی رو یا نہ بہتی ہوئی رو، اور یا صفر سے تعبیر ہوتی ہیں۔

معلومات ابتدائی ڈیٹا، ہدایتیں، حوالہ کے جدول، درمیانی یا آخری نتائج ہو سکتے ہیں۔ ہر رکشے کی جگہ کا ایک پتہ (Address) ہوتا ہے، جس کی مدد سے جب بھی ضرورت ہو اس تک رسائی ممکن ہے تاکہ ڈیٹا اور اس پر عمل کرنے والی ہدایت کو بروئے کار لایا جاسکے۔ کمپیوٹر کے استعمال کا وقت معلومات یا ہدایت تک رسائی کے وقت پر منحصر ہوتا ہے۔

کمپیوٹر کے دوسرے حصے احوال (Input)، اخراج (Output) اور

گہن کی صحت کے ساتھ پیش قیاس سی تھی۔ اس نے شلت کے رقبہ کے لیے خالص جیومیٹری طریقہ سے حسب ذیل ضابطہ اخذ کیا تھا۔

$$\Delta = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$$

جہاں $s = \frac{a+b+c}{2}$ اور a, b, c شلت کے اضلاع کے طول ہے۔

ہیران کی سب سے اہم دریافت یہ تھی کہ آئینہ سے منہ کی ہونے والی شعاع نور، مبدأ اور ناظر کے درمیان کم سے کم فاصلہ والا راستہ اختیار کرتی ہے۔ یہی آگے چل کر فرما (Fermat) کے اصول سے مشہور ہوا۔

چچہ (Cholera): یہ سخت متعدی وبائی مرض ہے جو ایک جراثیم سے پیدا ہوتا ہے جس کو وبریو کوما و وبریو کولیرا (Vibrio Comma, also called Vibrio Cholerae) کہتے ہیں۔ یہ جراثیم معدہ اور آنتوں کو متاثر کرتے ہیں۔ ان جراثیم کی موجودگی سے بڑی بڑی تے اور اجابتیں ہوتیں، جسم کا پانی بہت خارج ہو جاتا ہے اور موت واقع ہو سکتی ہے۔ اجابت کی مقدار زیادہ ہونے سے اس کا رنگ چاول کی بچ کی طرح سفید ہو جاتا ہے۔ اجابت میں جراثیم ہوتے ہیں۔ یہ جراثیم دوسروں کی غذا میں پھنک کر ان میں مرض پیدا کرتے ہیں۔ مرض کو پھیلنے سے روکنے کی ذمہ داری ہر شخص پر اور محکمہ صحت پر ہوتی ہے۔

نیل، جارج الری (Hale, George Ellery, 1868-1938)

(Astronomer) سورج کے جدید مطالعوں کی بنیاد ڈالنے والوں میں ہے۔ 1891 میں 'سورج طیف نگار' (Spectro Heliograph) ایجاد کیا، جبکہ ایچ۔ ڈے لاندز (H. Deslandres) اپنے طور پر یہی کام کر رہا تھا۔ نیل نے پلومار (Palomar) کی رصدگاہ پر 5.08 میٹر قطر کی دوربین بھی تعمیر کرائی۔ ان رصدگاہوں میں سورج کے شعلوں (Prominences) کی ساخت اور سورج پر مرکز کے دونوں جانب واقع ہونے والے دھبوں اور ان سے خارج ہونے والے ڈزوں اور روشنیوں کا مطالعہ کیا گیا اور معلوم ہوا کہ زمین کی طرح سورج کا بھی اپنا مطلق میکانی میدان ہے اور سورج پورے کا پورا ایک ساتھ نہیں گھومتا۔

فیزکس وال (Astrophysicist)۔ 1948 میں ایچ۔ بونڈی (H. Bondi)، ٹی۔ گولڈ (T. Gold) اور ہوگل نے کائنات کا ماحول قائم کا نظریہ (Steady State Theory) پیش کیا، جو کائنات کا پھیلنا تو ضرور تسلیم کرتا ہے، کیونکہ وہ آنکھوں دیکھی حقیقت ہے، مگر کہتا ہے کہ کینٹیک کائنات میں کھٹکناؤں کے جھنڈوں (Clusters) کے درمیان خلا کو بہت خفیف مقدار میں مگر مسلسل مادہ کی از خود تخلیق پڑھتی رہتی ہے، اس سبب سے کائنات کا گہن (Density) نہیں بدلتا، اور وہ آج ویسی ہی ہے جیسی کبھی تھی اور آئندہ بھی ایسی ہی رہے گی۔ مگر اس مفروضہ سے مادہ و توانائی کی بھکا کا اصول بھروسہ ہوتا ہے اور مشاہدہ میں آنے ریڈیائی لہروں کے خارج سے متعلق اعداد و شمار کی تصدیق نہیں ہوتی اور نہ یہ کہ 2.7 کلوں پر دیکھا گیا نور یا توانائی جو پوری کائنات میں موجود ہے، اس کی کوئی توجیہ سمجھ میں آتی ہے۔

پھر 1964 میں ہوگل اور جے۔ وی۔ نارلیکر (J.V. Narlikar) نے ماخ (Mach) کے اصول کے تحت، جو کسی کھٹکناؤں جھنڈ کے جمود (Inertia) کو کائنات کے بقیہ مادہ کی مقدار پر منحصر سمجھتا ہے تھلاؤ (Gravitation) کا نظریہ پیش کیا، جس میں کائناتی مسئلہ G اس طرح ترتیب پذیر (Adjustable) ہے کہ کائناتی تھلاؤ، کائنات میں مادہ کی تقسیم پر منحصر ہو جاتا ہے۔

اس نظریہ کو مزید ترقی دے کر 1993 میں فرڈ ہوگل، جیوفری بریج (Geoffrey Burbidge) اور نارلیکر نے 'نیم قائم حالت کے علم کائنات' (Quasi-steady State Cosmology) کا نظریہ تجویز کیا ہے، جس میں کواٹم مکینک وغیرہ کے استعمال سے عائد شدہ اعتراضات سے بچت کی کوشش کی گئی ہے۔

ہوگل نے خلائی شہاب (Nebula) کے دھیرے دھیرے گھومتے رہنے کے بعد اپنے فتل (Gravitation) کے زیر اثر سکر کے ستارہ یا سورج بننے کا قائل نہیں نظریہ بھی پیش کیا ہے (1955-60)۔

ہیران یا ہیرو (Heron or Hero): ہیران اسکندریہ کا رہنے والا تھا اس کی تاریخ ولادت اور تاریخ وفات ٹھیک طور پر معلوم نہیں، تاہم یہ پہلی صدی عیسوی سے تعلق رکھتا تھا۔ ہیران ایک وسیع اہم ریاضی داں تھا۔ کہا جاتا ہے کہ اس نے 62 میں واقع ہونے والے چاند

شاید جس دوسرے نظام شمسی میں سے ہو کر یہ گزرتا ہے ان کے انفرروی اثرات کے سبب سے یہ وقفہ تھوڑا تھوڑا بدلتا رہتا ہے۔ یہ آخری بار 1985-1986 میں نظر آیا۔ جہتی اندراجات کے مطابق یہ 240 لکھ سک سے دیکھا جا رہا ہے۔

ہیموفیلیا (Haemophilia): انسانوں میں پانی جانے والی ایک موروثی دوسری بیماری ہے جس میں جریان الدم کی استعداد بڑھ جاتی ہے۔ یہ سب سے پہلے برطانیہ کے شاہی خاندان میں دریافت ہوئی اس لیے اس کو Roylisduscace بھی کہا جاتا ہے۔ اس مرض میں خون کا انجمد (Coagulation) نہیں ہوتا۔ جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ معمولی سے زخم سے جو خون بہتا شروع ہوتا ہے وہ مشکل سے رکتا ہے۔ مگر زخم عموماً مہلک ہوتا ہے۔ اس مرض کا جس سے تعلق ہے۔ یعنی یہ صرف مردوں کو ہوتا ہے اور عورت کو بہت کم ہوتا ہے۔ اگر مرد کو یہ مرض ہو جائے لیکن بیوی نارمل ہو تو اس جوڑے کے کسی بچے کو ہیموفیلیا نہیں ہوتا اور نہ اس کے لڑکوں کے بچوں کو یہ مرض ہوتا ہے۔ لیکن اس کی لڑکی کے لڑکے کو یہ مرض ہو سکتا ہے۔ اس لیے ایسی عورت کو حامل کہتے ہیں۔ یہ مرض خون میں ایک پروٹین کی موروثی غیر موجودگی سے پیدا ہوتا ہے جس کو ضدگنسی فیلپا حامل (Anti-haemophilic Factor) کہتے ہیں۔ ایسے مریض میں زخم سے اگر کثیر مقدار میں خون نکل جائے تو اس کو روکنے کے لیے اس مریض میں کسی تندرست شخص کا خون چھلایا جاسکتا ہے۔

ہیلی، ایڈمنڈ (Halley, Edmund, 1656-1742):

برطانوی فلک میں (Astronomer) اور فلکیات دان (Positional Astronomer)۔ ہیلی اس دھار سیارے کے مدار اور گردش کی معیار کے تعین کے لیے مشہور ہے جو اب اس کے نام پر 'ہیلی دھار سیارہ' کہلاتا ہے۔ یہ سیارہ اس کی تلاش گوئی کے مطابق ہر 76 سال بعد ہمارے سامنے آ جاتا ہے۔ اس نے حساب لگا کے بتایا تھا کہ سیارہ زہرہ (Venus) 7 جون اور 8 دسمبر 1879 کے درمیان زمین اور سورج کے درمیان سے گزرے گا۔ اس موقع سے فائدہ اٹھا کر سورج کا اختلاف منظر (Parallax) اور اس کا ہم سے فاصلہ ناپ لیا گیا۔ ہیلی نے نتیجہ نکالا کہ سورج اور زمین کی باہمی کشش کا چاند کی حرکت پر اثر پڑتا ہے اور اس کا اسراع (Acceleration) تھوڑا سا متاثر ہوتا ہے۔ پھر چاند اور سورج گرہن کن کن اوقات میں واقع ہوئے تھے، ان کا کل معلوم ذخیرہ استعمال کر کے اس نے اپنے نتیجہ کی تجرباتی تصدیق کی۔ ہیلی نے 1718 میں یہ نتیجہ نکالا کہ سترے اپنی جگہ قائم نہیں بلکہ فضا میں کامل مشاہدہ حد تک حرکت کرتے ہیں۔

ہیلی کا دم دار سیارہ (Halley's Comet): سب سے

مشہور دم دار سیارہ جس کے بارے میں ایڈمنڈ ہیلی (Edmund Halley) نے 1705 میں حساب لگا کر پیشین گوئی کی تھی کہ یہ 1758 میں پھر دکھائی دے گا اور وہ پوری ہوئی۔ اس کی گردش کی میعاد 76 سال کے قریب ہے مگر سیاروی اختلال (Perturbation) یعنی جن سیاروں کے پاس سے اور

ی

اس کے کہ τ ہم ماری ہے یا یک ماری ہے R کی کل S ہے۔ ہم ماری اور یک ماری کی یہ تعریفات گروپ اور اسپیس پر بھی اطلاق پڑے ہیں۔

یک ماری (Isomorphism) گراف: دو گراف G_1 اور G_2 یک ماری کہلاتے ہیں اگر G_1 کے ہر دو راسوں A_1, B_1 کے جواب میں G_2 کے دو راس A_2, B_2 ایسے ہوں کہ اگر کنارہ $A_1 B_1$ گراف G_1 میں موجود ہو تو کنارہ $A_2 B_2$ بھی G_2 میں موجود ہو اور اس کے برعکس۔ اگر گراف سستی ہو تو قوس کی ست بھی وہی ہونی چاہیے۔

یکجائی: دیکھیے مجموعی (یکجائی) بیلا تھیل۔

یکساں احتمالی: چیزوں کے ایک سیٹ پر انتخاب کے عمل کو یکساں احتمالی (انتقالی) کہتے ہیں اگر اس میں منتخب ہونے کا موقع ہر ایک برابر ملے۔

یکساں بیلا (Uniform Distribution): اس کا ایک متبادل نام مستطیلی بیلا ہے۔ یہ قطعی طور پر ایک مسلسل بیلا ہے جس کی ریت یہ ہے

$$dF(x) = \frac{dx}{k}, \alpha \leq x \leq \alpha + k$$

جہاں کہ k ایک مستقل ہے۔ کبھی کبھی یہ جملہ اس غیر مستقل بیلا کے لیے بھی استعمال ہوتا ہے جس میں تنفیہ کی ہر قیمت برابر کا احتمال رکھتی ہے۔

یکساں (ہموں) حلس: فرض کیجیے X اور Y دونوں میٹرک اسپیس ہیں اور $X \rightarrow Y$ ۔ فرض کیجیے ہر $\epsilon > 0$ کے لیے ایسا $\delta > 0$ موجود ہے کہ X کے کسی دو عناصر P اور Q کے لیے جبکہ $d_X(p, q) < \delta$ ہو

یرقان (Jaundice): خون کے اندر غلط صفرا کے مقدار میں غیر طبی طور پر زیادتی ہو جانے کے نتیجہ میں پیاس کی زیادتی، زبان اور ہونٹوں پر خشکی، زبان کا ذائقہ تلخ، آنکھ کے مطہ صلیب کا زرد ہو جانا نیز ہونٹ ناخن، اور جلد کا زرد پڑ جانا جیسی علامات لاحق ہونے کی حالت کو مرض یرقان سے تعبیر کیا جاتا ہے۔ عموماً اس کے دو اقسام ہیں: (i) ہولیمیک یرقان (Haemolytic Jaundice): اس میں کربات حرا کے ٹوٹنے کی استعداد بڑھ جاتی ہے، (ii) یرقان سدھی (Obstructive): اس میں قتا للوادی غیر طبی طور پر مسدود ہو جاتی ہے جس کے نتیجہ میں یرقان پیدا ہوتا ہے۔ اس کے علاوہ یرقان کی ایک قسم یرقان اسود بھی ہے۔

یک جائی بیلا تھیل (Cumulative Distribution Function): تھیل بیلا ہی یک جائی بیلا تھیل کو کہتے ہیں۔

یک رنگ صعودی یا نزولی تھیل: فرض کیجیے $f(a, b) \rightarrow R^1$ اور $x, y, (a, b)$ کے دو نقطے ہیں۔ اگر $x < y$ ہونے پر $f(x) \leq f(y)$ ہو تو یک رنگ صعودی (Monotonically Increasing) تھیل کہا جائے گا۔ اسی طرح $x < y$ ہونے پر $f(x) \geq f(y)$ ہو تو یک رنگ نزولی (Monotonically Decreasing) تھیل کہا جائے گا۔ یہ ثابت کیا جاسکتا ہے کہ یک رنگ صعودی یا نزولی تھیل کا دوسری قسم کا عدم تسلسل نہیں ہوتا۔ اگر $f(a, b)$ میں یک رنگ صعودی یا نزولی تھیل ہو تو (a, b) کے دو نقطے جہاں f غیر مسلسل ہے شمار پڑے ہوں گے۔

یک ماری: اگر τ صرف R کے صفر کو S کے صفر پر بھیج کر رہے ہے تب یہ یک۔ یک تھیل ہے اور ہمیں R کی S پر یک ماری حاصل ہوتی ہے۔ اگر $\tau(R) = S$ ، تب R اور S ہم مارف یا یک مارف کہلاتے ہیں بموجب

x	y
1	1
2	3
5	7
12	17
29	41

ہر قطار کے x کو جمع کرنے سے نیچے کی قطار کا x حاصل ہوتا ہے۔ ایک x اور اس اوپر کے x کو جمع کرنے سے اس قطار کا y حاصل ہوتا ہے۔

ان تقریبات کو حسب ذیل طریقہ پر جان کیا جاسکتا ہے:

$$\frac{x}{y} : \frac{1}{1} > \frac{5}{7} > \frac{29}{41} > \dots > \frac{1}{\sqrt{2}} > \dots > \frac{12}{17} > \frac{2}{3}$$

یہ اعداد $\frac{1}{\sqrt{2}}$ کے دونوں جانب سے اس کے قریب تر آتے جاتے ہیں۔ یونانیوں میں یہ عمل ”بڑوں اور چھوٹوں کے اثنان (Dyads of the small & the great) کے نام سے مشہور تھا۔ یہ ایک پنڈولم (Pendulum) کی حرکت کے آہستہ آہستہ زائل ہونے کے مماثل ہے۔

(III) ایک خطی مقطوعہ AB پر غور کیجیے۔ اس کی تقسیم نقطہ C پر ہو تو AC : CB مطلوب ہے۔

فرض کیجیے کہ $AC = a$ اور $CB = b$ ۔ جب اگر نسبت صحیح اعداد m, n ایسے ہوں کہ $ma = nb$ تب a اور b ہم عاد (Commensurable)

ہیں یعنی $l = \frac{b}{m} = \frac{a}{n}$ تب $a = nl$ اور $b = ml$ یا a اور b دونوں ایک ہی طول l کے صنف ہیں اب اگر $a = b$ تب فرض کیجیے کہ $a < b$ اور a اور b ہم عاد نہیں ہیں۔ ایسی صورت میں $a, 2a, 3a, 4a, \dots$ میں ایک ایسا طول ہوگا جو b سے مین بڑا ہوگا۔

یعنی ایک صحیح عدد m ایسا موجود ہوگا کہ $ma > b$ اور $(m-1)a < b$ ۔ یہ یوڈوکس کا موضوع (Axiom) ہے جو ارشمیدس کے موضوع کے نام سے مشہور ہے۔ اس موضوع کے استعمال سے ہم اس نتیجہ پر پہنچتے ہیں کہ اگر a, b ہم عاد نہ ہوں تب صحیح اعداد m, n کے لیے حسب ذیل صورتیں واقع ہوں گی:

$$ma < nb$$

وہیں $d_r(f(p), f(q)) < \delta$ ہوگا۔ تو ایسی صورت میں f کو X پر یکساں طور پر مسلسل (Uniformly Continuous) کہا جائے گا۔ یہ ثابت کیا جاسکتا ہے کہ اگر f ایک چست میٹرک اسپیس X سے کسی دوسرے میٹرک اسپیس Y کے لیے مسلسل متعین (قاعل) ہو تو f ، X پر یکساں طور پر مسلسل ہوگا۔

بکسر قحلی قاعل (Integral or Entire Function):
ملف متغیر z کا ایک قاعل (2) f بکسر قحلی قاعل کہلاتا ہے اگر یہ ملف مستوی کے ہر نقطہ پر (سوائے ∞ کے) باقاعدہ قحلی ہو۔

یوڈوکس (Eudoxus, 400 B.C.-347 B.C.): یوڈوکس پانچویں صدی قبل مسیح میں پیدا ہوا۔ اس کے والد ماسویہ جو نسٹوری عیسائی تھا شفاخانہ جدید پانچویں صدی قبل مسیح میں وہ بغداد منتقل ہو گیا اور یوڈوکس کو بھی بغداد بلوا لیا جہاں اس نے طب کی تعلیم و تربیت حاصل کی۔ اس کا گھر شہر کے اویوں اور دانشوروں کا محکمہ تھا۔ یہ خلیفہ ہارون الرشید سے خلیفہ الواثق تک مسلسل چار خلفاء کا درباری طبیب اور تقریباً نصف صدی تک ان کا دوست اور مشیر بنا رہا اور بالخصوص الواثق سے اس کے گہرے دوستانہ تعلقات تھے۔ وہ نہایت ذہین و طبع لیکن تند مزاج اور چڑچڑا تھا، نیز زہنی اور حاضر جوابی میں مشہور تھا۔

یوڈوکس (Eudoxus, 400 B.C.-347 B.C.):

یوڈوکس، افلاطون کا شاگرد تھا اور یونانی ریاضیات دانوں میں غالباً سب سے بڑا تھا۔ اس نے مصر، اٹلی اور سسلی کا سفر کیا اور علم حاصل کیا۔ آری کی ناس سے ملاقات کی اور 40 سال کی عمر میں ایتھنز واپس ہوا۔

یوڈوکس کے حسب ذیل کارنامے اہم ہیں:

(I) علم ہیئت میں دائری حرکت کے نظریہ کی ترقی اور تکمیل۔ یہ نظریہ کپلر (Kepler) کے نظریہ کے مقبول ہونے تک قائم رہا۔ یہ ارضی مرکزی نظریہ (Geocentric Theory) ہے۔

(II) غیر نامق (Irrational) اعداد کے نظریہ کی مستحکم بنیاد۔ مثلاً

$$x^2 - 2y^2 = \pm 1$$

کے حل کے حال حسب ذیل طریقہ پر رکھے جو $\frac{1}{\sqrt{2}}$ کے تقریبات ہیں۔

خلائی تلاش کار وائجر - 2 (Voyager-2) یورانس کے پاس سے 1986 میں گزرا اور ہمیں سیارہ کے اندرون، اس کی فضا اور مقناطیسی میدان کے بابت معلومات فراہم کیں۔ یہ سیارہ مشتری اور زحل جیسا ہی ہے، مگر ان سے چھوٹا اور زیادہ سرد (ہادلوں کے اوپر درجہ حرارت 50 درجہ مطلق)۔ اس کے ہادلوں کی پٹیاں اس کی فضا کی ہائیڈروجن، ہیلیم، میتھین اور امونیا گیسوں میں اس طرح غرق ہیں کہ مشکل سے دکھائی دیتی ہیں۔ ہاں یورانس کے گرد بھی کم از کم دس چھلے ضرور ہیں جن میں سے نصف زمین کی فضا سے ہی دریافت ہو گئے تھے۔ اپنے مخصوص گھاؤ کی وجہ سے یورانس کا مقناطیسی میدان اس کے گھاؤ کے محور سے 60 درجہ جھکا ہوا ہے۔

سیارہ کے پانچ نمایاں چاند 'توالخ' کے تحت دے دیے گئے ہیں۔ ان میں اندرونی چٹانوں کے گرد برف جی ہے۔ 'وائجر 2' نے دس مزید توالخ دریافت کیے ہیں جو اس کے چٹانوں کی بناوت پر اثر ڈالتے رہتے ہیں۔

یورپ میں عربی طب: دسویں صدی عیسوی کے خاتمہ پر عربی سائنس جرمنی، سویٹزرلینڈ اور وسطی یورپ کے علاقوں میں متعارف ہوئیں اور عربی ثقافت کی درس و تدریس کے کئی مراکز تشکیل پائے۔ 953 کی ابتدا میں شہنشاہ جرمنی اوتو اعظم (Otto the Great) نے اپنی توراتن راہب کو قرطبہ روانہ کیا، جہاں اس نے عربی زبان سیکھی اور جب وہ واپس ہوا تو اپنے ساتھ عربی علمی مخطوطات لایا۔

تقریباً اسی زمانے میں عربی سائنس کو جزائر برطانیہ میں متعارف کر لیا گیا۔ برطانوی شاہین علم مثلاً ڈالر آف ہاتھ، مائیکل اسکات اور دیگر طلباء و محققین عربی علم و ثقافت کو حاصل کرنے کے لیے جوق در جوق اسپین کا رخ کرنے لگے۔ روجینکن کی معلومات کی بنیاد زیادہ تر عربی ذرائع ہی پر تھی۔

یورپ میں یونیورسٹیوں کے ظہور میں آنے کے ساتھ ہی عربی علم و حکمت ذہنی جد و جہد کا مرکز بن گیا اور اس کی تحصیل میں دلچسپی لی جانے لگی۔ پالمو (Palermo)، ماونت کالمبر، بولونیا، پیڈوا، پیرس اور آکسفورڈ یونیورسٹیوں کے نصاب تعلیم کا بیشتر حصہ عربی سائنس اور لٹریچر سے تشکیل دیا گیا۔ اس لحاظ سے یونیورسٹیوں کے فروغ میں عربی سائنس ایک اہم ذریعہ اور واسطہ بنی۔

یا بحر $ma > nb$

اب اگر وہ نسبتیں $a:b$ اور $c:d$ ہوں جہاں یہ نسبتیں ہم عاد ہو سکتی ہیں یا غیر ہم عاد ہو سکتی ہیں۔

تب $a:b = c:d$ اگر اور صرف اگر

$$(ma < nb) \Rightarrow (mc < nd) \quad (i)$$

$$(ma > nb) \Rightarrow (mc > nd) \quad (ii)$$

اور اگر ہم عماد ہوں تب

$$(ma = nb) \Rightarrow (mc = nd) \quad (iii)$$

(نوٹ: \Rightarrow کا مطلب ہے "یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ")

مختصر طور پر یہ کہا جاسکتا ہے کہ یوڈوکس نے تناسبوں کے نظریہ کو مستحکم بنیاد عطا کی۔

(iv) خالی کرنے کے طریقے (Method of Exhaustion) یا متواتر قرب کو جس کے ذریعہ دیکو قریط اور بقرطہ نے مخروط اور دائرہ کے رقبے حاصل کیے، اسے یوڈوکس نے تفصیلی طور پر بیان کیا۔

یورانس (Uranus): سورج اور زمین سے اپنی دوری کے سبب سیارہ یورانس نقلی آکھ سے نہیں دکھائی دیتا۔ اسے ولیم ہرشل (William Herschel) نے 1781 میں اپنی بنائی 7 فٹ کی دوربین سے دریافت کیا۔ سورج سے زمین کی دوری (فکلی اکائی) کے 19.18 اوسط فاصلہ پر یہ سیارہ 84.2 سال میں اپنی گردش پوری کرتا ہے۔ اس کا مدار زمین سے زیادہ مگر زحل سے کہیں کم الپسی (دائرہ سے ہٹا ہوا) ہے اور سبھی سیاروں کے برخلاف، لٹو کی طرح نہیں، بلکہ اپنے پہلو پر پیہ کی طرح سواستہ گھمنے کی میلاد میں گھومتا ہے، کیونکہ اس کا محور اپنے مدار پر عمود کے ساتھ 98 درجہ کا زاویہ بناتا ہے۔ اس سبب سے ہمارے 21 سال سورج مسلسل اس کے جنوب میں ہوتا ہے، جیسا کہ بیسویں صدی کے آخر میں تھا، اور 21 سال شمال میں۔ ان دونوں عرصوں کے درمیان اس کے دن رات گھٹتے بڑھتے رہتے ہیں۔ یورانس کا قطر زمین کا چار گنا اور مقدار مادہ (کمیت Mass) ساڑھے چودہ گنا ہے۔ اس کا اوسط گھن (Density) مشتری سے کم اور زحل سے زیادہ (1.25) معلوم ہوا ہے، جو زمین کے چوتھائی سے کم ہے۔ یورانس سے سورج مدھم سادی دکھائی دیتا ہے اور اس کی تہاتر دنیا کے مقابلہ میں 1000 حصوں ہوتی ہے۔

نئی جان ڈال دی جو عربوں کے دورِ عروج کے آغاز میں چند شاہین کے ہاتھوں میں محض ایک روایت بن کر رہ گیا تھا۔ برخلاف اس کے جب عربی سائنس کو اہل یورپ نے ہاتھوں ہاتھ لیا تو وہ بہت جاندار اور با آواز تھا اور اپنے ہام ارتقا پر بھی چکا تھا۔

یورپ کو عربی ثقافت کی رسائی کے تین اہم مراکز تھے۔ پہلا اندلس بالخصوص طبلہ، دوسرا سلی اور مغربی و شمالی افریقہ اور تیسرا شام۔ زیادہ تر صلیبی جنگوں کی بدولت ان میں سے پہلا مرکز بڑا دور رس اور سب سے زیادہ اہم تھا۔ دوسرے مراکز مثلاً سلرٹو اور بلاٹ پھر خود اسپین اور شمالی افریقہ کے ماتحت تھا۔ یورپ کے مختلف مراکز جہاں یہودی مترجمین اپنے ترجموں میں مصروف تھے یہ بھی طبلہ، اسپید، قرطبہ اور سلی کے تحت تھے۔

دسویں صدی کے آغاز ہی سے طبلہ مغرب کے کعبہ مقصود کی حیثیت سے یورپ میں عربی کچھ اور سائنس کو منتقل کرنے کا زبردست مرکز قرار پایا۔ جیسا کہ بعد دو سو سال پہلے عربی دنیا میں یونانی علم و ثقافت کو منتقل کرنے کا مرکز بنا تھا۔ بعد دو کے مترجمین قابل اور مستر افراد تھے۔ جن چیزوں کا یہ ترجمہ کرتے تھے اس کے مقصد و ملبوم سے بالکل باخبر ہوتے تھے اور زبان پر ان کو عبور اور دسترس تھا۔ اس کے ساتھ ساتھ انھیں حکمرانوں کی سرپرستی اور اخلاقی و مادی مدد بھی حاصل تھی۔

بلاٹ پھر کو جو خصوصی اہمیت حاصل ہوئی اس کی وجہ یہ تھی کہ بہت سے اہم مخطوطات اور بالخصوص عرب مصنفین کی لکھی ہوئی کتابیں اس کے بننے میں آگئیں تھیں۔ دلائل کا آرٹھلا قرون وسطی کے قابل ترین مصنفین میں سے ایک تھا۔ اس نے عربی طب کی تلاش و جستجو میں دور دراز علاقوں کی سیر و سیاحت کی۔ وہ "تذکرہ حفظان صحت" کا مدبر بھی تھا۔ مرض کے متعلق زیادہ تر اس کے وہی نظریات تھے جو عرب اطباء کے تھے۔ بلاٹ پھر کا دوسرا درخشاں ستارہ ہیری ڈی سونڈی وائل تھا۔ وہ قرون وسطی کا ایک مخصوص طرز کا سرجن تھا۔ عربی اثر کے غالب ہونے کا اس سے اندازہ ہو سکتا ہے کہ ہیری کے اقتباسات کا ایک بڑا حصہ عربی ذرائع سے ماخوذ ہے۔ دوسرا سرجن گوی دی سولیاک تھا۔ یہ بڑی حد تک عربی دور کے اطباء کی جراحیات کے زیر اثر تھا۔ اس کی کتابوں کے ہر صفحہ پر انہی سینا الرازی اور بالخصوص ابوالقاسم الرازی کی تحریروں کا رنگ غالب ہے۔

جربرٹ (Gerbert) پہلا شخص تھا جس نے علم کی شمع جلائی۔ یہ بعد میں پاپ سولسٹر دوم (Pop Solvester II) سے مشہور ہوا۔ گیارہویں صدی میں قسطنطین افریقی نے اور بارہویں صدی میں پاپ ریمونڈ نے جربرٹ کا اتباع کیا۔

یونانی علم و ثقافت کو حاصل کرنے میں عربوں کو جتنی جدوجہد اور مشقت اٹھانی پڑی تھی اہل مغرب کو عربی سائنس اور کچھ کے حصول میں اتنی دشواری اور درد سہی مول نہیں لینی پڑی بلکہ یہ سب چیزیں ہسانی ان کو دست یاب ہو گئیں۔ عربوں نے اس یونانی سائنس میں ایک

More Urdu Books Visit www.iqbalkalmati.blogspot.com